

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1935

THÈSE

N° 248

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Hubert-Henri MUTRICY

Né le 29 octobre 1906 à Vincennes (Seine)
Ancien Interne Lauréat des Hôpitaux de Paris
Aide d'Anatomie à la Faculté

FRACTURES DU CALCANÉUM

LE PROBLÈME THÉRAPEUTIQUE
QU'ELLES POSENT

Président : M. GRÉGOIRE, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1935

ANNÉE 1935

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Hubert-Henri MUTRICY

Né le 29 octobre 1906 à Vincennes (Seine)

Ancien Interne Lauréat des Hôpitaux de Paris

Aide d'Anatomie à la Faculté

FRACTURES DU CALCANÉUM

**LE PROBLÈME THÉRAPEUTIQUE
QU'ELLES POSENT**

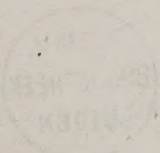
Président : M. GRÉGOIRE, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1935



I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Leon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	BEZANÇON.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	PROUST.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	N...
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MOCQUOT.
	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
BÉNARD (Henri) . . .	Pathologie médicale.
BOULIN . . .	Pathologie médicale.
BULLIARD . . .	Histologie.
CATHALA . . .	Pathologie médicale.
CHEVALLIER . . .	Pathologie médicale.
DOGNON. . .	Physique.
FEY . . .	Urologie.
GALLIARD . . .	Parasitologie.
GASTINEL . . .	Bactériologie.
De GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
GAYET . . .	Physiologie.
GIROUD . . .	Histologie.
HAGUENAU . . .	Pathologie médicale.
HALPHEN . . .	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD. . .	Pharmacologie.
HUGUENIN. . .	Anatomie pathologique.
JOANNON . . .	Hygiène.
LABBÉ (Henri). . .	Chimie biologique.
LACOMME . . .	Obstétrique.
LANTUÉJOUL . . .	Obstétrique.
LAROCHE(Guy) . . .	Pathologie médicale.

MM.	
LEMAIRE . . .	Pathologie expérimentale.
LEVEUF . . .	Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY . . .	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSY. . .	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU . . .	Pathologie médicale.
MOULONGUET . . .	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN . . .	Pathologie médicale.
OBERLING . . .	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS . . .	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE. . .	Médecine légale.
PORTES . . .	Obstétrique.
RICHET . . .	Physiologie.
SANNIÉ . . .	Chimie biologique.
SÈNÈQUE . . .	Pathologie chirurgicale.
TROISIER . . .	Pathologie expérimentale.
TURPIN . . .	Pathologie médicale.
VIGNES . . .	Obstétrique.
WILMOTH . . .	Pathologie chirurgicale.

III — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE . . .	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET . . .	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT . . .	Physiologie.

MM.	
LÉROUX . . .	Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE. . .	Parasitologie.
ZIMMERN . . .	Physique.

IV — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	Clinique médicale.	BROCQ	Clinique chirurgicale.
ABRAMI	Clinique médicale.	CADENAT	Clinique chirurgicale.
AUBERTIN	Clinique médicale.	GATELLIER	Clinique chirurgicale.
BRULE	Clinique médicale.	HEITZ-BOYER	Clinique chirurgicale.
CHABROL	Clinique médicale.	MOURE	Clinique chirurgicale.
CHIRAY	Clinique médicale.	QUENU	Clinique chirurgicale.
DONZELOT	Clinique médicale.	SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.
DUVOIR	Clinique médicale.	VELTER	Clinique chirurgicale.
HARVIER	Clinique médicale.	ECALLE	Clinique obstétricale.
LIAN	Clinique médicale.	GUENIOT	Clinique obstétricale.
SÉZARY	Clinique médicale.	LE LORIER	Clinique obstétricale.
VALLERY — RA-		LÉVY-SOLAL	Clinique obstétricale.
DOT (Pasteur)	Clinique médicale.	METZGER	Clinique obstétricale.
BASSET	Clinique chirurgicale.		

V. — CHARGÉS DE COURS.

CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A qui je dois tout,

A TOUS LES MIENS

A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur RAYMOND GRÉGOIRE

En témoignage de gratitude et d'admiration.

A MON MAITRE

M. le Professeur agrégé H. MONDOR

*Qui a inspiré ce travail, hommage
de ma vive reconnaissance,*

A MES MAITRES DANS L'INTERNAT

M. le Professeur C. JEANNIN.

M. le Docteur M. ROBINEAU.

M. le Professeur P. MATHIEU.

M. le Docteur J. BERGER.

M. le Professeur P. MOCQUOT.

M. le Docteur L. CHEVRIER.

M. le Professeur agrégé H. MONDOR.

M. le Professeur R. GRÉGOIRE.

Pour leur manifester ma très respectueuse affection et ma profonde reconnaissance.

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE PRATIQUE
DE LA FACULTÉ

M. le Professeur A. HOVELACQUE

Témoignage de respectueuse affection.

M. le Professeur ROUVIÈRE

M. le Professeur EUGÈNE OLIVIER

A M. le Docteur BERNARD DESPLAS

Chirurgien de l'Hospice des Petits-Ménages

En gage de mon affectueux attachement.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Stage

M. le Professeur WIDAL (*in memoriam*).

M. le Professeur HARTMANN.

M. le Professeur agrégé OCKINCZYC.

M. le Docteur Louis RAMOND.

Externat

M. le Professeur P. MOCQUOT.

M. le Professeur agrégé A. JOUSSET.

A MM. R.-CH. MONOD, L. MICHON,
OBERLIN, P.-A. HUET, MÉNÉGAUX, FÈVRE
Chirurgiens des Hôpitaux

A MM. J. PATEL. A. SICARD, CORDIER, R. COUVE-
LAIRE, PADOVANI, VUILLIÈME, anciens prosecteurs
et prosecteurs à la Faculté.

A M. le Docteur P. GUÉRIN

A MES CONFÉRENCIERS

M. le Docteur J. MAGDELAINE (*in memoriam*).

M. le Docteur A. LAPORTE, Médecin des Hôpitaux.

MM. les Docteurs THEILLIER et J. CODET.

A MES AMIS ET A MES COLLÈGUES D'INTERNAT

INTRODUCTION

Si les fractures du calcanéum sont connues depuis longtemps, l'intérêt de leur étude s'est déplacé à plusieurs reprises. La variété la plus commune, la fracture par écrasement si bien décrite par MALGAIGNE a d'abord été considérée comme rare. On s'attachait donc à en préciser les signes cliniques afin de la dépister plus facilement. De plus, on essayait de systématiser des lésions aussi complexes en étudiant et décrivant des pièces d'autopsie ou d'expérimentation.

Depuis la radiographie et les travaux de DESTOT, on peut considérer le problème diagnostique comme résolu. On se préoccupe alors du pronostic déplorable de ces fractures et de l'impuissance des moyens thérapeutiques usuels. « C'est un chapitre terminé lorsque le « diagnostic a été fait » (DESTOT),

Actuellement, c'est le problème thérapeutique qui retient l'attention. L'abstention classique est de plus en plus abandonnée et, depuis quelques années surtout, l'on s'applique à un traitement efficace et précoce. On cherche à redonner à l'os sa forme normale à réduire

la fracture soit par manœuvres externes (BÖHLER), soit par réduction sanglante (LERICHE, LENORMANT).

Les résultats obtenus par ces différentes méthodes étant déjà suffisamment nombreux, il semblerait logique de les confronter, de comparer leurs avantages respectifs et de conclure à la supériorité de tel ou tel procédé.

Or, cette comparaison est à peu près impossible. Ces thérapeutiques s'adressent à des lésions très diverses, complexes, de gravité difficilement comparable. A côté des lésions manifestement graves qui justifient une thérapeutique active pour éviter des séquelles certainement désastreuses, il existe des fractures de gravité moindre, il en existe même de bénignes et l'étude clinique et radiologique des fractures récentes ne permet pas toujours de porter avec certitude un pronostic. En outre, on n'a pas toujours précisé avec une exactitude suffisante les indications des méthodes décrites. Les fractures du calcanéum sont très diverses et l'on ne saurait les traiter toutes de la même façon.

Nous pensons que cette confusion est due — au moins en partie — à ce que l'on traite activement les fractures du calcanéum en continuant à les classer comme au temps où on ne les traitait pas. On superpose des traitements à des types de fractures individualisés dans un but descriptif, sans préoccupations thérapeutiques.

C'est à notre Maître, le professeur agrégé Mondor que nous devons l'idée de ce travail. Dès le début de notre Internat, il nous fit entrevoir tout l'intérêt d'une étude d'ensemble des fractures du calcanéum. Il mit d'emblée à notre disposition les ressources de sa riche documentation personnelle. Lorsque nous eûmes l'honneur d'être son interne, il nous laissa prendre les initiatives nécessaires au traitement des cas observés dans son service. Nous ne saurions trop le remercier de l'intérêt qu'il n'a cessé de témoigner à nos recherches et de l'amicale insistance avec laquelle il nous a engagé à persévérer.

Nous avons pu réunir pendant notre Internat 36 observations de fractures du calcanéum dont 15 bilatérales, ce qui représente 51 cas. Les unes ont été recueillies dans les services de nos Maîtres, MM. GRÉGOIRE, MOCQUOT, MONDOR, CHEVRIER. Les autres nous ont été obligeamment communiquées par MM. DESPLAS, R. CH. MONOD, OBERLIN, André SICARD. Qu'ils veuillent trouver ici l'expression de notre gratitude.

*
* *

Ce travail comprend deux parties :

1° Cherchant à donner aux préoccupations thérapeutiques actuelles une solide base anatomique, nous nous sommes appliqué à une étude minutieuse des lésions et à un essai de classification. Celle-ci repose sur la lecture des 137 radiographies que nous avons pu ras-

sembler (86 de la collection du Docteur MONDOR ; 51 recueillies pendant notre Internat) ;

2° De l'étude des différentes méthodes thérapeutiques et de la critique de nos observations, nous essayons de déduire des sanctions thérapeutiques superposables aux types anatomiques que nous avons décrits (1).

(1) Les clichés n° 5, 22, 23, 26, 27, 29, 30 ont été mis obligeamment à notre disposition par MM. MASSON et C^e, Editeurs, que nous remercions.

PREMIÈRE PARTIE

TYPES ANATOMIQUES

Sans méconnaître l'intérêt de l'examen clinique dans les fractures du calcanéum, on peut remarquer l'importance de leur étude radiographique. Le meilleur examen clinique ne permet pas de déterminer avec certitude le siège et la direction des traits, l'importance des déplacements, la gravité des désordres articulaires. C'est à la radiographie seule que l'on peut demander de faire le bilan des altérations subies par le calcanéum.

C'est en effet la radiographie qui confirme le diagnostic posé cliniquement ou permet de reconnaître une lésion méconnue. C'est d'après l'importance des lésions lisibles sur les clichés que l'on pose les indications d'un traitement actif.

Elle doit guider les manœuvres destinées à corriger les déplacements qu'elle dépiste et c'est d'après elle que l'on jugera de la qualité d'une réduction. C'est elle qui montrera la formation progressive du cal et permettra d'autoriser la reprise de la marche. C'est à la radiographie enfin que l'on demandera l'explication des séquelles observées dans les fractures anciennes.

Voilà pourquoi, dès le début de ce travail, nous cherchons à préciser les aspects radiographiques des fractures du calcanéum.

CHAPITRE I

NOTIONS RADIOLOGIQUES

Avant de décrire et de classer les lésions si complexes des fractures du calcanéum, il nous semble indispensable de préciser les incidences sous lesquelles il convient d'étudier ces fractures ainsi que l'aspect radiologique du calcanéum normal.

A. — Règles générales concernant la prise des clichés

Toutes les fractures s'étudient sur deux clichés : face et profil. Cela semble indispensable pour bien suivre la direction des traits de l'importance des déplacements.

Or, la plupart des fractures du calcanéum ne sont en fait étudiées que sur un seul cliché : le profil. On ne peut donc avoir qu'une idée incomplète de l'étendue des lésions et de plus, sur la radiographie de contrôle une idée imparfaite de la réduction. Sur le cliché de face du cou-de-pied, on ne voit pratiquement rien des lésions

du calcanéum fracturé ; on note parfois l'éclatement de la corticale externe et c'est tout.

Cependant, les renseignements de la radiographie de profil peuvent être utilement complétés par ceux de la radiographie axiale du calcanéum. Malheureusement les fractures du calcanéum sont encore trop rarement étudiées sous cette incidence et la plupart des observations, surtout en France, ne sont illustrées que par des clichés latéraux.

La radiographie axiale ou dorso-plantaire oblique est cependant connue et recommandée depuis longtemps.

BAER, en 1903, conseille de prendre une vue du calcanéum de haut en bas, le pied en hyperflexion dorsale. EDMOND LOISON, cité par DERUE, conseille lui aussi de pratiquer une radiographie postéro-plantaire oblique du calcanéum, la plaque sensible sous le talon, l'ampoule en arrière du mollet.

Nombre d'auteurs étrangers en ont publié des exemples isolés et ont insisté sur l'utilité des renseignements qu'elle peut donner (CONDIT, FIORINI, MÜLLER, WILSON, BARTLEY).

BÖHLER insiste sur l'utilité de cette incidence et en publie des exemples pris avant et après réduction.

Si la radiographie axiale n'est pas plus souvent utilisée, c'est — croyons-nous — parce que les traités classiques recommandent pour la prendre une position qu'il est difficile d'imposer à un blessé atteint de fracture du calcanéum.

BELOT et LEPENNETIER conseillent de mettre le blessé debout, penché en avant pour réaliser l'hyperflexion

dorsale du pied. C'est une attitude particulièrement pénible en cas de fracture récente.

HARDING décrit la position de KINNEY qui consiste à mettre le patient à genoux au bord de la table, le pied en hyperflexion dorsale, la plaque fixée à la semelle plantaire.

DELITALA met le blessé à plat ventre, le genou légèrement fléchi, le pied en hyperflexion dorsale reposant sur la plaque sensible inclinée à 45° grâce à une sorte de chevalet.

C'est la position décrite par BÖHLER qui nous semble la plus simple et surtout la plus facilement utilisable bien que l'hyperflexion dorsale soit parfois assez difficile à obtenir dans certaines fractures récentes. Le blessé sera couché sur le dos, le pied mis en hyperflexion dorsale grâce à une bande de toile placée sous l'avant-pied et attirée en haut. La plaque sensible repose sous le talon. L'ampoule est inclinée de telle sorte que le rayon normal tombe sur la grande apophyse du calcanéum.

Cette incidence complètera toujours utilement les renseignements fournis par la radiographie de profil. Parfois, elle montre des lésions difficilement appréciables ou même complètement invisibles sur la vue latérale (WILSON). Elle est également indispensable pour apprécier la valeur d'une réduction.

Dans certaines fractures de la grande apophyse du calcanéum, il peut être intéressant de demander une radiographie de face ; elle doit être prise le pied en

hyperextension dorsale et centrée sur l'interligne de Chopart. La partie antérieure du calcanéum est alors dégagée et l'on voit parfaitement les lésions de la grande apophyse et l'aspect de l'interligne calcanéo-cuboïdien.

Au total, toute fracture du calcanéum doit être étudiée sur deux clichés :

1° Le cliché de profil (incidence tibio-péronière ou latérale-externe) sera pris le bord externe du pied contre la plaque, le pied en position moyenne à angle droit sur la jambe et centré sur le scaphoïde ;

2° Le cliché axial ou dorso-plantaire oblique sera pris dans l'attitude indiquée par BÖHLER.

Dans les lésions de la grande apophyse, une troisième radiographie est nécessaire : la radiographie de face, le pied en hyperextension dorsale, centrée sur l'interligne de Chopart.

Enfin, chaque fois que l'interprétation des lésions est délicate, il sera utile de comparer avec des clichés semblables pris du côté sain.

B. — **Etude radiologique du calcanéum normal**

L'interprétation des clichés de fractures du calcanéum est très souvent délicate. D'où la nécessité de connaître parfaitement et la silhouette du calcanéum normal et les connexions du calcanéum avec les os du tarse. On sait en effet qu'une fracture du calcanéum risque d'entraîner des désordres plus ou moins importants dans les articulations de l'arrière-pied.

1° **Sur un cliché de profil** (latéral-externe) apparaît la silhouette massive du calcanéum, incliné à 30° sur l'horizon (DESTOT), reposant en arrière par sa grosse tubérosité, articulé en avant avec le cuboïde par sa grande apophyse.

L'ombre du calcanéum est limitée par 4 bords :

— **LE BORD POSTÉRIEUR**, convexe, indique les deux versants de la face postérieure de l'os ;

— **LE BORD INFÉRIEUR** dessine en arrière, à l'union avec le bord postérieur, la saillie des tubérosités plantaires, puis se porte en haut et en avant. Il est légèrement concave dans la portion comprise entre l'angle postéro-inférieur de l'os et la saillie toujours visible de la tubérosité antérieure de la face plantaire. En avant de cette saillie, c'est le bord inférieur rectiligne de la grande apophyse.

— **LE BORD ANTÉRIEUR** dessine le profil de la facette cuboïdienne de la grande apophyse. Son extrémité supérieure se projette derrière l'ombre de la tête astragaliennne. Concave en avant dans son 1/3 supérieur, il est convexe en avant dans ses 2/3 inférieurs. L'extrémité inférieure n'est pas toujours exactement au niveau du pôle inférieur de la facette articulaire du cuboïde. Elle est souvent un peu plus haute et il faut donc un décalage important pour dire diatasis calcanéo-cuboïdien.

— **LE BORD SUPÉRIEUR** dont les altérations sont si importantes dans l'étude des fractures du calcanéum présente trois segments :

a) *postérieur* ou bord supérieur de la grosse tubéro-

sité. Il est nettement oblique en haut et en avant ;

b) *moyen* : c'est le profil de la facette articulaire postéro-externe du calcaneum, le *thalamus* de Destot. A ce niveau, la corticale est épaisse, l'ombre dense du thalamus dessine une courbe régulière inclinée en bas et en avant. L'extrémité postérieure du thalamus s'unit au bord supérieur de la grosse tubérosité suivant un angle plus ou moins saillant toujours net : c'est le pôle supérieur du thalamus. L'extrémité antéro-inférieure s'arrête à l'encoche du sinus du tarse, courbe de court rayon à concavité supérieure dont l'ombre toujours dense traduit l'épaississement de la corticale (fig. 1).

c) *antérieur* : il comprend l'encoche du sinus tarsi et un trait régulièrement oblique en haut et en avant qui correspond au profil supérieur de la grande apophyse. Sa partie tout antérieure est située dans l'ombre de la tête de l'astragale. En se continuant avec le bord antérieur de l'os il dessine la saillie régulièrement convexe du bec de la grande apophyse.

Dans l'angle obtus ouvert en haut et en avant, formé par l'union des segments moyen et antérieur du bord supérieur, au-dessus de l'encoche du sinus tarsi se projette l'ombre de la *petite apophyse*. Son contour supérieur dessine un accent circonflexe :

— La branche postérieure oblique en haut et en avant coupe l'ombre thalamique à peu près en son milieu.

— La branche antérieure oblique en bas et en avant est située au-dessus et en avant du sinus tarsi. Elle

coupe le profil supérieur de la grande apophyse à peu près en son milieu. L'extrémité inférieure de cette ligne peut être suivie dans l'ombre de la grande apophyse.

— L'union des deux branches, le sommet de l'accent



Fig. 1. — (D^r GIBERT)
Calcaneum normal; cliché de profil

circonflexe, se voit dans l'ombre de l'apophyse externe de l'astragale.

Ainsi limitée, l'ombre du calcaneum présente une série de trabécules ordonnés suivant 4 systèmes (TAN-
TON).

— *Apophysaire-antérieur* ou sinusien dont les travées partent du sinus du tarse et du segment antérieur du bord supérieur, puis divergent vers les bords antérieur et inférieur de la grande apophyse.

— *Thalamique*, le plus important, comprenant les travées qui partent de toute la ligne thalamique et gagnent les faces postérieure et inférieure de la grosse tubérosité. C'est entre ces deux systèmes, sous le sinus du tarse que les travées osseuses sont rares, formant une zone faible.

— *Plantaire* composé de travées en écharpe, partant d'un nœud compact de la corticale plantaire, situé sur la verticale du sinus du tarse.

— *Achilléen* dont les travées continuent les fibres du tendon d'Achille et coiffent d'une calotte la tubérosité postérieure.

Les fractures du calcanéum troubleront plus ou moins profondément la fine disposition des trabécules entraînant la formation d'ombres anormales. Elles provoquent des altérations plus ou moins considérables de la silhouette de l'os.

On a cherché à souligner l'évidence des déplacements respectifs des diverses portions de l'os et en particulier des déplacements des surfaces articulaires.

FIORINI insiste sur la fermeture de l'angle formé par la surface thalamique et le bord supérieur de la grosse tubérosité qu'il appelle « angle thalamo-rétro-thalamique ».

BÖHLER note les modifications de l'angle tubérosité

calcanéenne — surfaces articulaires ou angle tubérositaire (fig. 1).

Cet angle résulte de l'entrecroisement (au sommet du thalamus) de deux lignes : l'une suit la face supérieure de la grosse tubérosité ; l'autre unit le point le plus élevé du thalamus au point le plus élevé de la grande apophyse. Cet angle varie normalement entre 25° et 40° . Dans les enfoncements thalamiques la valeur de l'angle est diminuée ou même inversée.

DE LANGRE signale que l'angle tubérositaire mesure non seulement le degré d'enfoncement du thalamus mais encore l'ascension de la tubérosité postérieure en cas de rupture de l'axe du calcanéum. Il définit *l'angle articulaire* formé par l'entrecroisement de deux lignes : l'une unit le bec de la grande apophyse de l'extrémité postérieure du thalamus ; l'autre le bec de la grande apophyse et l'extrémité inférieure de la surface articulaire du calcanéum avec le cuboïde.

Cet angle, normalement obtus, deviendrait droit ou aigu suivant l'importance de l'enfoncement. Cependant ses modifications sont moins apparentes que celles de l'angle de Böhler.

Les connexions normales du calcanéum sont importantes à préciser, étant donnée la gravité particulière des désordres articulaires associés aux fractures du calcanéum : « c'est le déplacement de l'astragale et ses changements d'orientation qui entraînent, dans les fractures du calcanéum le pronostic de gravité en modifiant les attitudes de station et de marche » (DESTOT).

Le thalamus s'articule avec la surface articulaire régulièrement concave de la face inférieure de l'astragale. L'interligne est indiqué par deux lignes courbes et parallèles nettement marquées. L'extrémité postérieure de la facette de l'astragale déborde en arrière le pôle supérieur du thalamus et surplombe le bord supérieur de la grosse tubérosité. L'extrémité antérieure de la facette astragalienne est à la pointe de l'apophyse externe de l'astragale. Cette apophyse triangulaire, à sommet inférieur, reste suspendue au-dessus de l'encoche du sinus du tarse comme si le sommet devait aller s'encastrent dans l'échancrure du calcaneum.

L'interligne astragalo-scaphoïdien est concave en arrière ; normalement la tête de l'astragale déborde en haut la face postérieure du scaphoïde et il faut une ascension importante pour parler de diastasis astragalo-scaphoïdien.

Le grand axe de l'astragale normalement oblique en bas et en avant se rapprochera plus ou moins de l'horizontale suivant le degré d'enfoncement thalamique.

En cas de pénétration du corps de l'astragale dans le calcaneum le grand axe devient horizontal ou même ascendant. L'astragale subit un mouvement de bascule abaissant le corps et relevant la tête.

On pourrait encore sur une radiographie de profil apprécier la concavité de la voûte plantaire. On peut tracer la corde de l'arc de la voûte en unissant les tubérosités plantaires à l'apophyse du cinquième métatarsien. Une verticale abaissée depuis la grande apophyse mesurera la flèche de l'arc plantaire.

2° **Sur un cliché axial** (dorso-plantaire oblique) on appréciera parfaitement la hauteur et la largeur du



Fig. 2. — Calcanéum normal (cliché axial)

L'interligne astragalo-calcanéen postérieur apparaît limité par deux ombres nettes et parallèles, sensiblement horizontales

calcanéum (fig. 2). On peut repérer le côté externe du cliché grâce à la projection de la malléole externe et de l'apophyse du cinquième métatarsien ; du côté interne,

on reconnaîtra la malléole interne et la petite apophyse du calcaneum.

Certaines portions du calcaneum sont particulièrement faciles à étudier grâce à cette incidence.

L'extrémité inférieure convexe en bas représente les tubérosités plantaires postérieures plus ou moins saillantes en dedans et en dehors.

Du côté interne, la projection de la petite apophyse surplombe le reste de la face interne de l'os, excavée en une gouttière calcanéenne.

Du côté externe, c'est le profil plus ou moins régulier de la face externe de l'os rectiligne ou légèrement convexe.

L'interligne calcanééo-astragalien antérieur est visible au bord supérieur de la petite apophyse. Il est situé au-dessus et en-dedans de l'interligne postérieur.

Une telle projection en cas de fracture du calcaneum montrera parfaitement l'élargissement transversal de l'os, les lésions de la petite apophyse et des tubérosités plantaires, l'enfoncement total ou partiel de la surface thalamique dans le tissu spongieux. Elle montrera encore la déviation en-dedans ou en-dehors de la grosse tubérosité ainsi que des traits obliques.

La plupart de ces lésions étant impossibles à suivre exactement sur les clichés de profil, on conçoit la nécessité de l'emploi systématique de cette incidence dans les fractures du calcaneum.

CHAPITRE II

ÉTUDE CRITIQUE DES PRINCIPALES CLASSIFICATIONS

La complexité des fractures du calcanéum est telle que l'on pourrait multiplier à l'infini les types anatomiques.

La multiplicité des lésions apparaît dès les premières observations de MALGAIGNE : « l'os avait été comme « écrasé et aplati de haut en bas. D'abord une première « fracture horizontale l'avait séparé en deux moitiés « superposées, dont la supérieure était enfoncée sur-
« tout en avant dans le tissu spongieux de l'infé-
« rieure. » MALGAIGNE signale également l'aplatissement et l'élargissement de l'os, l'engrènement des fragments, l'hémarthrose astragalo-calcanéenne, c'est-à-dire toutes les lésions dont on a pu depuis vérifier l'intrication et la complexité.

Ceux qui ont tenté une classification en ont souligné eux-mêmes les difficultés et les imperfections. Certains en ont même contesté l'utilité : « c'est à peu près aussi

« utile que de classer les morceaux d'une noix une fois
« qu'on l'a cassée avec le casse-noix. L'os du talon est
« écrasé et l'on peut trouver toutes sortes de traits. »
(COTTON).

Et pourtant, une classification est plus que jamais nécessaire. Elle n'a plus seulement l'intérêt théorique de schématiser des lésions, de grouper des types comparables de fractures. Elle a une portée pratique. Puisque l'on ne s'en tient plus au diagnostic, mais que par des traitements divers, l'on s'efforce de prévenir les séquelles déplorables de ces fractures, il importe de grouper des types analogues, de différencier les lésions principales des lésions accessoires, les lésions bénignes des lésions graves.

Les classifications partent de principes différents.

La plupart des auteurs étrangers s'attachent à décrire des traits de fracture et des déplacements.

Les auteurs français classent les fractures par rapport à une lésion principale qui sert de criterium. Ils s'inspirent de la classification de DESTOT et MOREL qui considèrent la surface articulaire postérieure ou *thalamus* comme le centre traumatique du calcanéum et reconnaissent à ses déplacements et en particulier à son enfoncement une importance primordiale.

A. — Les classifications des auteurs allemands

BAER insistant dès 1905 sur la nécessité d'étudier les fractures du calcanéum non seulement sur des radio-

graphies latérales mais sur des projections verticales oppose aux fractures transversales les fractures obliques ou diagonales, divisant l'os en deux fragments antéro-interne et postéro-externe.

KAUFMANN distingue :

1. Les fractures à traits longitudinal-horizontal, décrites par PLAGEMANN et WESTPHALL ;
2. Les fractures transversales (de VOECKLER) dont le trait part du sulcus calcanei en haut et en avant pour atteindre le processus postérieur en bas et en arrière ;
3. Les fractures obliques ;
4. Les fractures à traits combinés, transversal et longitudinal ;
5. Les fractures irrégulières ou comminutives.

MATTI, MÜLLER et WERNER essayant d'analyser les forces qui, en agissant sur l'os produisent la fracture, retiennent la fréquence d'un mécanisme très particulier, distinct de l'arrachement, de la flexion, de la torsion et de l'écrasement. Ils utilisent pour décrire ces fractures un terme intraduisible : « Abscherung » qui implique l'idée d'enlever avec un rasoir, d'abraser. LÉNORMANT et WILMOTH traduisent : « fracture par cisaillement ».

Alors que l'écrasement résulte de l'action de deux forces opposées agissant dans le prolongement l'une de l'autre, l'Abscherung serait provoqué par deux forces opposées agissant dans deux plans parallèles voisins l'un de l'autre (fig 3 a).

Les fractures par Abscherung surviendraient quand une force violente agit à la limite entre une partie

osseuse soutenue et une partie non soutenue. Alors que la partie soutenue est retenue par l'appui, la force opposée agissant sur la portion non soutenue les sépare l'une de l'autre (MATTI). Il s'agit donc d'un mécanisme différent des fractures par flexion, puisque le trait commence au point d'application de la force et non en face.

Dans une chute sur le talon, le calcanéum pris entre la résistance du sol qui agit en arrière sur la grosse tubérosité et le poids du corps qui agit en avant et en dedans par l'astragale, se trouve soumis à l'action de deux forces opposées et parallèles, d'où *Abscherung* et division en deux fragments antéro-interne et postéro-externe.

Le siège des traits de fracture serait expliqué, d'après WERNER, par l'existence au niveau du calcanéum de deux zones de moindre résistance, constituant des lieux d'élection pour le cisaillement. Ces points sont les rétrécissements brusques que subit l'os à l'union de sa partie antérieure et de sa partie moyenne (*sulcus calcanei*), et d'autre part à l'union de la partie moyenne et de la tubérosité postérieure (*col du tuber calcanei*).

Il souligne la régularité du trait de fracture qui :

— dans l'*Abscherung antérieur* commence au *sulcus calcanei* et se porte obliquement en arrière et en bas (fig. 3 b) ;

— dans l'*Abscherung postérieur* commence en arrière de la facette articulaire postérieure et se porte en bas et en avant (fig. 3 c).

MÜLLER décrit :

1. Les fractures par Abscherung antérieur et postérieur dans lesquelles le trait peut être vertical (fracture frontale) ; ou oblique, divisant l'os en deux fragments antéro-interne et postéro-externe (fracture oblique de

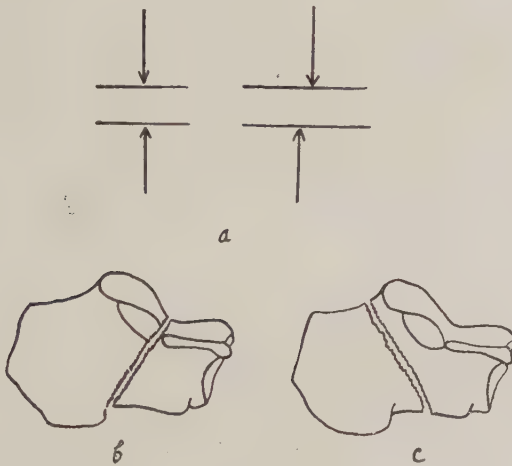


Fig 3. — (d'après WERNER)

a) Ecrasement et abscherung ; b) Abscherung antérieur ;
c) Abscherung postérieur.

Baer) ; ou en forme d'arc (fracture longitudinale-horizontale de Kaufmann) ;

2. Des fractures par Abscherung à traits combinés antérieur et postérieur.

B. — La classification de Destot

C'est à DESTOT et MOREL que revient le mérite d'avoir montré toute l'importance du déplacement de la facette articulaire postérieure et d'avoir centré la

description des lésions rencontrées dans les fractures du calcanéum sur l'enfoncement du thalamus. On peut vanter la précision et la simplicité de cette classification qui a servi de base à toutes les études françaises. Cependant, nous verrons comment par sa précision même elle exclut un certain nombre de fractures fréquemment rencontrées depuis. De plus, faite à une période où le traitement des fractures du calcanéum était peu efficace, il est impossible de superposer aux types qu'elle décrit une sanction thérapeutique.

DESTOT et MOREL classent les fractures du calcanéum en 4 variétés :

- fractures du thalamus ;
- fractures de la grande apophyse ;
- fractures de la petite apophyse ;
- fractures de la tubérosité postérieure.

Parmi les fractures du thalamus, ils distinguent suivant l'importance croissante des lésions, trois degrés dans l'enfoncement thalamique :

1° Dans le PREMIER DEGRÉ, les lésions sont localisées à la partie externe du thalamus. La surface d'appui postéro-externe de l'astragale, au lieu de présenter une obliquité normale, s'est affaissée dans le tissu spongieux tendant à devenir *horizontale*. L'angle que forme le bord supérieur de la grosse tubérosité avec la ligne articulaire s'est affaissé, souvent même a disparu. Parfois une encoche (rétro-thalamique) coupe le bord supérieur de l'os et reçoit l'apophyse postérieure de l'astragale. Le corps de l'astragale s'est abaissé en même temps que le thalamus, tandis que par un mouvement

de bascule sa tête s'est redressée. La trabéculatation de l'os est modifiée : la région sous-thalamique est coupée par une bande sombre, irrégulière, courbe à concavité supérieure ; s'étendant plus ou moins loin, empiétant parfois dans la portion postérieure de l'os. Parfois une longue fissure horizontale s'étend jusqu'à la face postérieure qu'elle encoche, enlevant un large copeau (fracture en soufflet).

2° Dans le DEUXIÈME DEGRÉ de l'écrasement, la pénétration de l'astragale est plus marquée : l'axe du corps se rapproche de la verticale ; l'axe du col remonté tend vers l'horizontale, faisant bâiller l'interligne astragalo-scaphoïdien. La surface thalamique irrégulière, sinueuse, empâte le contour de l'astragale dont on devine à peine le crochet externe. La trabéculatation est complètement modifiée ; de longues traînées noires traversent l'os en tous sens. Parfois, les dégâts débordent la région thalamique, entraînant une fracture concomitante de la petite apophyse ou de la grosse tubérosité. Mais, fait important, la continuité de l'os est conservée, l'axe du calcanéum a gardé son obliquité, la face inférieure de l'os ne présente ni saillie ni déformation.

3° Le TROISIÈME DEGRÉ correspond à l'écrasement total du calcanéum. L'astragale a pénétré comme un coin dans le corps de l'os et l'a fait éclater dans tous les sens, disjoignant les travées, brisant la grande apophyse à sa base. Le calcanéum est devenu une masse sombre parcourue de lignes claires, correspondant à l'écartement des fragments, ne rappelant que de loin l'aspect ordinaire de l'os.

DESTOT et MOREL admettent donc la pénétration du thalamus et de l'astragale dans le tissu spongieux, suivant une progression nettement définie :

— Dans un premier temps, la lame compacte thalamique se déprime simplement dans le tissu spongieux et cette pénétration débute et reste plus marquée à la moitié externe du thalamus, contrairement à ce que l'on avait décrit jusqu'alors (BERENGUIER, LEGUEST, BALLENGHIEN, TILLAUX) ;

— Dans un deuxième degré, le thalamus a basculé en arrière et a pénétré plus profondément dans la substance spongieuse. Sous l'effort de la poussée astragalienne, la coque compacte se fissure ;

— Dans un troisième degré, la force continuant à agir, l'astragale pénètre en entier par son corps dans le calcaneum et le fait éclater « s'enclavant dans sa masse, en un mot comme une pierre dans un mortier ».

C. — Les classifications actuelles

Depuis trente ans, l'on n'a pratiquement rien changé à cette lumineuse systématisation des enfoncements du thalamus et les auteurs français, tout en laissant parfois deviner leur embarras à classer certaines fractures, ont respecté la classification de DESTOT.

Certains cependant, voulant marquer l'importance des désordres articulaires au point de vue pronostic ont essayé de classer les fractures suivant leur gravité. Ils distinguent : les fractures des régions non articulaires, c'est-à-dire du 1/3 postérieur ; et les fractures des ré-

gions articulaires parmi lesquelles ils rangent les divers degrés de l'enfoncement, les fractures de la petite et de la grande apophyse et la fracture transversale sous thalamique (SOUBEYRAN et RIVES, LECORUR).

BÖHLER tient compte dans sa classification des déplacements respectifs des surfaces articulaires et distingue parmi les fractures du corps du calcanéum :

1° Des fractures sans déplacement des surfaces articulaires par rapport à l'astragale ;

2° Des fractures avec luxation de la partie externe de la surface articulaire postérieure par rapport à l'astragale ;

3° Des fractures avec luxation de toute la surface articulaire postérieure ;

4° Des fractures avec luxation de la partie externe de la surface articulaire postérieure et subluxation concomitante entre tête astragalienne — scaphoïde et entre grande apophyse — cuboïde ;

5° Des fractures avec broiement de l'apophyse antérieure et luxation de cette dernière par rapport au cuboïde.

LENORMANT et WILMOTH opposent à la rareté des fractures par cisaillement des auteurs allemands la fréquence des enfoncements du thalamus et conservent la gradation de DESTOT.

LORTHIOIR et KEMPENEERS mesurent la progression de l'enfoncement par l'angle tubérositaire de Böhler et assignent aux fractures du premier degré un angle voisin de 20°, aux fractures du deuxième degré un angle

voisin de 0°, aux fractures du troisième degré un angle inversé aux environs de 20°.

DE LANGRE, tout en continuant à ranger les enfoncements thalamiques en trois degrés de gravité croissante fait de discrètes critiques à la classification de DESTOT. Il regrette que trop d'auteurs se contentent « de ranger la fracture dans un des degrés de DESTOT », ce qui ne suffit pas « pour apporter une notion suffisante de l'importance des dégâts osseux ». Il a remarqué la disjonction de l'articulation astragalo-calcanéenne postérieure se traduisant par l'augmentation de l'interligne, et laisse entendre qu'elle est difficilement explicable si l'on admet avec DESTOT que l'astragale suit le thalamus dans sa pénétration. « La cause de cette disjonction ne nous » semble pas très nettement établie ; la fracture du cal- » canéum est produite par la pression de l'astragale sur » le thalamus ; ces deux surfaces sembleraient donc » devoir rester en contact et il est assez paradoxal de » les voir parfois s'écarter » (DE LANGRE).

Ceci n'est pas paradoxal mais prouve simplement que la surface thalamique ne s'enfonce pas toujours dans le tissu spongieux suivant le mode décrit par DESTOT. Il existe des fractures qui ne trouvent pas place dans les cadres classiques et il n'est pas inutile d'en préciser les caractères et de les classer.

On peut, avec DE LANGRE, regretter la façon arbitraire dont de nombreux auteurs rangent leurs fractures dans tel ou tel degré de Destot. Certains, faute d'une analyse

suffisante des lésions, ont étiqueté « enfoncement du deuxième ou troisième degré » des fractures transversales. Cette erreur est regrettable car l'introduction de greffons dans un tel foyer de fracture n'a pour résultat que d'exagérer le déplacement et fixer la déformation (LENORMANT).

D'autre part, l'atteinte de la face plantaire de l'os ne se voit pas que dans les enfoncements graves du thalamus et ne saurait suffire à ranger les fractures dans le troisième degré de l'enfoncement. Dans des enfoncements d'importance moyenne on peut voir des fissures atteignant la corticale inférieure ou même une dénivellation entre les portions antérieure et postérieure de l'os, sans que le calcaneum ait subi cet éclatement complet qui caractérise le troisième degré.

On peut trouver dans diverses publications des radiographies intitulées « enfoncement du troisième degré » où le déplacement du thalamus est minime, la pénétration de l'astragale nulle, l'angle tubérositaire peu diminué, mesurant 15 ou 20°.

Ces erreurs d'interprétation ont acquis une certaine importance depuis que l'on essaye de traiter activement ces fractures et que l'on tente de comparer les mérites respectifs de telle ou telle méthode. Si l'on veut confronter utilement les résultats obtenus, il faut de toute évidence parler des mêmes fractures.

Or, si l'on éprouve une telle difficulté à ranger certains enfoncements dans l'un des degrés de Destot, c'est que souvent le thalamus ne s'enfonce pas dans le tissu spongieux suivant la progression qu'il a indiquée. Le

thalamus ne s'enfonce pas toujours par son extrémité postérieure, la corticale supérieure ne cède pas toujours en arrière de l'extrémité postéro-supérieure du

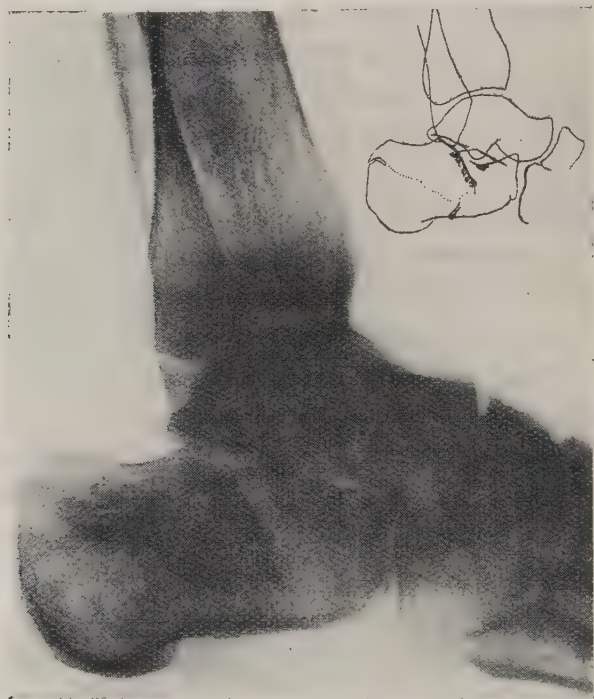


Fig. 4. — (D^r MONDOR)

Enfoncement de l'extrémité antérieure du thalamus ;
diastasis calcanééo-astragalien

thalamus, l'astragale ne pénètre pas toujours par son corps dans le calcanéum à la suite du thalamus. Il existe un autre type d'enfoncement sur lequel nous nous proposons d'insister. Dans ces cas, le thalamus ne tend pas du tout vers l'horizontale mais *s'enfonce*

verticalement ; ce n'est pas son extrémité postérieure qui s'abaisse, c'est son extrémité antéro-inférieure qui s'enfonce. La corticale ne cède pas en arrière du thalamus mais en avant. L'extrémité antérieure du thalamus est séparée du sinus tarsi ; l'encoche est pré-thalamique. L'astragale ne suit pas la pénétration du thalamus ; il y a dislocation astragalo-calcaneéenne (fig. 4).

D'autres types de fractures rentrent également avec difficulté dans les cadres classiques : ce sont les fractures par cisaillement des auteurs allemands. Nous ne croyons pas d'ailleurs qu'elles soient tellement différentes des enfoncements thalamiques décrits en France. Les auteurs allemands s'attachent, comme nous l'avons vu, à classer les fractures suivant le nombre et la direction des traits, si bien que les déplacements et en particulier l'enfoncement thalamique restent au second plan et n'interviennent pas dans la définition du type de fracture.

Les fractures longitudinales horizontales correspondent manifestement aux enfoncements thalamiques décrits par DESTOT. Quant aux fractures transversales et obliques, elles rentrent souvent dans le cadre des enfoncements thalamiques. Les différences d'interprétation viennent de ce que les auteurs allemands pratiquent plus volontiers les radiographies axiales sur lesquelles ils décrivent des traits obliques. Nous en donnerons comme preuve les radiographies de notre observation n° 16 où le cliché de profil montre un enfoncement postérieur du thalamus avec pénétration



Fig. 5. — (Obs. n° 16)
Enfoncement thalamique, pénétration de l'astragale ;
fracture de la grande apophyse.



Fig. 6. — (Obs. n° 16)
Même fracture que sur la fig. 5. Sur ce cliché axial l'enfoncement
thalamique apparaît associé à une fracture diagonale de Baer,

de l'apophyse postérieure de l'astragale dans une encoche rétro-thalamique (fig. 5), tandis que le cliché axial donne l'aspect typique d'une fracture oblique ou diagonale de BAER (fig. 6).

CHAPITRE III

ESSAI DE CLASSIFICATION PRATIQUE

Il est impossible de classer les fractures du calcanéum en tenant compte de toutes les lésions que l'on peut lire sur les radiographies. Leur variabilité déjoue les descriptions les plus complètes. D'ailleurs, ce qui importe, ce n'est pas le nombre et la direction des traits, c'est la lésion ou le déplacement dont on sait la gravité et qui implique une sanction thérapeutique.

Pour classer utilement des lésions aussi complexes, il nous semble nécessaire d'utiliser un repère simple, toujours visible, facile à retrouver. La fracture étant ainsi classée dans un cadre assez large, il importe d'analyser, de faire le bilan des lésions, de rechercher des tests de gravité, de reconnaître les déplacements qu'il faudra traiter. La simplicité de la classification de DESTOT est due à l'utilisation d'un criterium facile à lire : *l'enfoncement du thalamus*. Nous ne nous écartons pas de ce système de classement.

L'état de la surface thalamique permet de distinguer :

- des fractures avec enfoncement du thalamus ;
- des fractures sans enfoncement du thalamus.

Dans les **fractures avec enfoncement thalamique**, nous rangerons non seulement les cas où l'enfoncement est une lésion isolée et simple, mais les cas où l'enfoncement est associé à d'autres lésions et n'est qu'un des éléments de la fracture.

Ce sont de beaucoup les fractures les plus fréquentes.

Des 51 fractures que nous avons eu l'occasion d'observer pendant notre Internat, 40 s'accompagnaient d'un enfoncement du thalamus. Des 137 radiographies que nous avons étudiées, 111 peuvent être rangées dans cette catégorie.

Les **fractures sans enfoncement thalamique**, beaucoup plus rares, peuvent être classées en deux groupes :

1° Les fractures dont le *trait transversal* parcourt l'os en entier de la face supérieure à la face inférieure. Et prenant encore le thalamus comme repère, nous les diviserons suivant le point d'origine du trait en :

- fractures transversales rétro-thalamiques ;
- fractures transversales sous-thalamiques ;
- fractures transversales pré-thalamiques.

Sur 137 cas, nous avons trouvé 18 fractures transversales.

2° Les fractures *parcellaires*. Le plus souvent associées à un enfoncement thalamique, elles sont très rares à l'état pur. Nous en avons 8 exemples.

Ce sont :

- les fractures de la grosse tubérosité ;
- les fractures de la grande apophyse ;
- les fractures de la petite apophyse ;
- les fractures de l'apophyse trochléaire.

Quant aux fractures sagittales et horizontales que décrit TANTON, nous croyons que l'on peut contester leur existence :

— Les fractures sagittales de KÖNIG et LEGUEST n'ont jamais été signalées depuis la radiographie ;

— Les fractures horizontales ne méritent pas davantage d'être individualisées. Les cas de LEJARS et de WORMS et HAMANT peuvent rentrer dans le cadre des fractures transversales.

Nous décrirons donc :

- I. — Les fractures avec enfoncement du thalamus ;
- II. — Les fractures transversales ;
- III. — Les fractures parcellaires.

I. — Les fractures avec enfoncement du thalamus

Elles peuvent se présenter sous des aspects *simples* : l'enfoncement isolé, pur, sans lésions associées ; ou revêtir des aspects *complexes* par l'association de traits divers ou de fractures des autres portions de l'os. Elles peuvent échapper à toute description en cas d'écrasement complet, ce sont des fractures *comminutives*.

Préférant à la définition plus ou moins arbitraire d'un certain nombre de variétés, une étude analytique des lésions, nous décrirons successivement :

- l'enfoncement thalamique proprement dit ;
- les désordres associés.

A. — L'enfoncement thalamique proprement dit

La pénétration du thalamus dans le tissu spongieux ne se fait pas toujours suivant la progression schématisée par DESTOT et MOREL.

Pour que le thalamus, portion compacte de la corticale supérieure s'enfonce dans le tissu spongieux sous-jacent, il faut une solution de continuité de cette corticale supérieure.

Souvent, le thalamus n'est pas complètement détaché et ne s'enfonce que par l'une de ces extrémités :

- Si la corticale cède en arrière, le thalamus s'enfonce par son extrémité postérieure et tend vers l'horizontale.

- Si la corticale cède en avant, le thalamus s'enfonce par son extrémité antérieure et tend vers la verticale.

Parfois, la corticale cède à la fois en avant et en arrière et le thalamus est enfoncé en totalité dans le tissu spongieux.

1° ENFONCEMENT HORIZONTAL OU POSTÉRIEUR :

La corticale cède en arrière du thalamus et l'on voit sur la radiographie de profil une encoche intéressant le bord supérieur de l'os à quelques millimètres en arrière du point culminant ou extrémité postéro-supérieure du thalamus (*encoche rétro-thalamique*).

Le thalamus détaché en arrière s'enfonce par son extrémité postérieure. L'angle que forme la ligne arti-

culaire avec le bord supérieur ascendant de la grosse tubérosité s'est effacé. Le corps de l'astragale suit le thalamus dans son abaissement. L'apophyse postérieure de l'astragale repose dans l'encoche rétro-thalamique. Pour bien apprécier cet enfoncement postérieur, on suivra sur la radiographie de profil le bord supérieur de la grosse tubérosité. Au lieu d'aboutir au point cul-

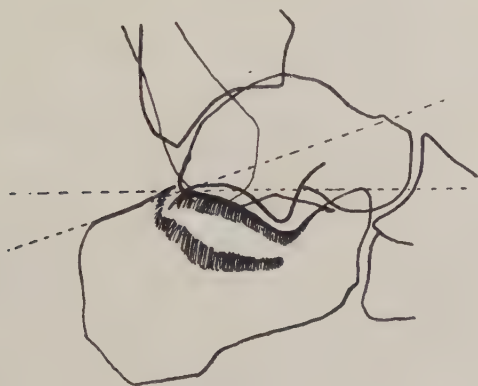


Fig. 7. — (Service du P^r Mocquot)
Léger enfoncement postérieur du thalamus

minant du thalamus, on le voit se continuer avec le profil supérieur de la poulie astragalienne (fig. 7).

Les modifications de la trabéculatation de l'os se traduisent par des plages sombres souvent irrégulières, parfois disposées en une bande à concavité supérieure (DESTOT et MOREL).

L'angle tubérositaire traduit l'importance de l'enfoncement thalamique. Il est toujours diminué mais on ne saurait établir une concordance exacte entre sa diminu-

tion et la gravité de l'écrasement. Il peut d'ailleurs être difficile à tracer exactement, le point culminant du thalamus enfoncé pouvant être difficile à reconnaître au fond de l'encoche rétro-thalamique.

Sur les radiographies axiales, on verra s'il s'agit d'un enfoncement total du thalamus ou d'un enfoncement partiel localisé à sa partie externe.

2°) ENFONCEMENT VERTICAL OU ANTÉRIEUR :

Sur la radiographie de profil, on ne voit pas un thalamus tendant vers l'horizontale par bascule de son extrémité postérieure ; au contraire, le thalamus est oblique ou même tend vers la *verticale*.

Son extrémité postérieure n'est pas détachée de la partie postérieure de l'os et le bord supérieur de la grosse tubérosité se continue sans interruption avec le thalamus. Il n'y a pas d'encoche rétro-thalamique.

C'est en avant du thalamus, à son union avec la gouttière du sinus tarsi qu'a cédé la corticale supérieure de l'os ; l'encoche est *pré-thalamique*. Le thalamus s'est enfoncé par son extrémité inférieure ; il plonge dans le tissu spongieux, il « pique du nez ». On voit nettement sur les radiographies de profil cette dénivellation entre l'extrémité antéro-inférieure du thalamus abaissé et la gouttière du sinus tarsi restée en place sous l'apophyse externe de l'astragale et dont le versant antérieur se continue par cette ligne sombre ascendante qui correspond au profil supérieur de la grande apophyse (fig. 8).

L'astragale ne pénètre pas dans l'os à la suite du

thalamus et son apophyse postérieure reste au-dessus du bord supérieur de la grosse tubérosité. L'obliquité de l'astragale peut être diminuée; son axe peut tendre vers l'horizontale puisque l'extrémité postérieure du



Fig. 8. — (Obs. n° 3)

Enfoncement vertical du thalamus. Diastasis astragalo-calcaneén, fissure oblique pré-thalamique.

thalamus s'abaisse également, mais il n'y a pas pénétration de l'astragale dans le calcanéum. Il y a écartement des surfaces articulaires : diastasis calcanééo-astragalien postérieur.

La plage sombre traduisant l'écrasement des trabécules est située sous l'extrémité antérieure du thalamus

et ne prend pas l'aspect d'une bande concave en haut comme dans les enfoncements postérieurs.

La valeur de l'angle tubérositaire décroît avec l'importance de l'enfoncement, mais moins vite que dans le type horizontal puisque l'extrémité postérieure du thalamus est moins abaissée.

L'enfoncement de l'extrémité antérieure du thalamus est presque aussi fréquent que le type d'enfoncement horizontal décrit par DESTOT. Sur 111 cas d'enfoncements, nous en trouvons 48 à type vertical.

Nous en avons trouvé de nombreux exemples dans la littérature. L'écrasement du calcanéum figuré dans l'atlas de MALGAIGNE correspond à un enfoncement vertical du thalamus : l'extrémité antérieure est enfoncée et la surface articulaire regarde en avant. Sur plusieurs pièces d'aupisie, MORESTIN note que la partie externe de la surface articulaire postérieure bascule, s'enfonce et regarde en avant.

Il nous a semblé intéressant d'insister sur les caractères de cet enfoncement vertical du thalamus à cause de sa fréquence et des différences qu'il présente avec l'enfoncement horizontal au point de vue pronostique et thérapeutique. En effet, il s'accompagne toujours d'une dislocation de l'interligne calcanéo-astragalien postérieur. De plus, si l'on veut en pratiquer la réduction sanglante et la maintenir par des greffons, c'est évidemment l'extrémité antérieure abaissée qu'il convient de relever.

3° ENFONCEMENT COMPLET DU THALAMUS :

Parfois, la corticale supérieure cède à la fois en arrière et en avant de la surface thalamique qui s'enfonce en totalité dans le tissu spongieux. Il existe 2



Fig. 9. — (Obs. n° 4)

Enfoncement complet, encoches rétro et pré-thalamiques

encoches, l'une rétro-thalamique, l'autre pré-thalamique (fig. 9).

L'orientation du thalamus est variable. La pénétration de l'astragale et les désordres associés à l'enfoncement sont en général importants.

B. — Les désordres associés.

Certains se rencontrent dans tous les enfoncements, d'autres n'accompagnent qu'un type déterminé. Dans toute fracture du calcanéum, il est nécessaire d'examiner attentivement les clichés et de faire le bilan des lésions.

1° L'ÉLARGISSEMENT du calcanéum varie avec l'importance de l'écrasement, mais est toujours associé aux enfoncements thalamiques. Il n'est visible que sur le cliché axial. La corticale externe repoussée en dehors est écartée de la masse de l'os où a pénétré le thalamus.

2° DES FISSURES diverses intéressent la coque compacte de l'os qu'elles échancrent. On peut les suivre plus ou moins loin dans l'ombre du tissu spongieux.

Deux d'entre elles, par leur fréquence et la constance de leur trajet, méritent d'être précisées :

— L'une commence dans la région sous-thalamique et se porte horizontalement en arrière dans la grosse tubérosité dont elle échancre le bord postérieur. De l'écartement des deux fragments de la tubérosité résulte l'aspect de *fracture « en soufflet »* décrit par DESTOT et MOREL. Cet aspect est fréquent dans les enfoncements de l'extrémité antérieure du thalamus. Dans ces cas, le pôle postérieur du thalamus resté solidaire de la partie supérieure de la grosse tubérosité, subit la pression de l'astragale et bascule. L'extrémité antérieure du thalamus s'enfonce, tandis que la partie supérieure de la grosse tubérosité s'élève et s'écarte de la portion inférieure (fig. 19 c.).

A cause de l'ascension de l'angle postéro-supérieur de l'os la diminution de l'angle tubérositaire est plus importante que ne le laisserait prévoir l'intensité de l'enfoncement.

L'autre est presque constante dans l'enfoncement vertical ou antérieur du thalamus. Elle part de l'encoche pré-thalamique et se porte obliquement en bas et en arrière pour atteindre la face plantaire ou l'angle postéro-inférieur de l'os (fig. 8, 17 c. et 19 c.).

Simple fissure dans les enfoncements légers, c'est un véritable trait dans certains enfoncements graves avec rupture de l'axe du calcanéum et angulation des fragments.

3° LES DÉSORDRES ARTICULAIRES sont d'une importance telle que leur traduction radiographique doit être parfaitement connue. Seuls quelques enfoncements minimes de l'extrémité postérieure du thalamus n'entraînent aucune dislocation articulaire. Tous les autres enfoncements modifient plus ou moins les rapports normaux des facettes articulaires soit qu'il provoquent leur disjonction, soit qu'ils en changent l'orientation.

a) *L'articulation calcanéo-astragaliennne postérieure* est particulièrement atteinte. Dans l'enfoncement horizontal, le corps de l'astragale pénètre à la suite du thalamus dans le tissu spongieux. Les surfaces articulaires restent au contact, mais l'orientation de l'interligne est modifiée.

Dans l'enfoncement antérieur, les surfaces articulaires s'écartent l'une de l'autre ; il y a *diastasis calcanéo-astragalien* : à la partie postérieure, les surfaces sont au

contact, l'extrémité postérieure du thalamus répond à la face inférieure de l'astragale et il semble même que ce pôle supérieur du thalamus se soit avancé sous l'astragale car l'apophyse postérieure est au-dessus du bord supérieur de la grosse tubérosité.

A la partie antérieure de l'interligne, l'écartement est manifeste, souvent important : l'apophyse externe de l'astragale répond au sinus tarsi alors que l'extrémité antérieure du thalamus s'est éloignée, a plongé dans le tissu spongieux. L'interligne qui, normalement, est indiqué par deux lignes parallèles, se traduit par deux lignes divergeant en avant et en bas (fig. 4, 8, 17 c. et 19 c.).

Les altérations de l'interligne calcanéo-astragalien postérieur seront mises en évidence par le cliché axial. Tantôt, la partie externe du thalamus enfoncée est écartée de l'astragale et l'interligne bâille en dehors ; tantôt, le thalamus et l'astragale s'enfoncent en même temps, l'interligne est abaissé par rapport à la petite apophyse restée en place (fig. 10 b).

b) *L'articulation astragalo-scaphoïdienne* subit le contre coup des déplacements de l'astragale. Tandis que le corps de l'astragale s'abaisse, le col et la tête se relèvent ; son axe, au lieu d'être oblique en bas et en avant, devient horizontal ou même ascendant. L'ascension de la tête de l'astragale se traduit par une dénivellation nette de l'interligne astragalo-scaphoïdien ; la tête de l'astragale déborde le bord supérieur du scaphoïde. Parfois, le diastasis astragalo scaphoïdien entraîne des arrachements parcellaires de la tête de l'astragale ou du scaphoïde.



Fig. 10. — (Service du Pr GRÉGOIRE)

- a) Cliché de profil : enfoncement thalamique et fracture transversale rétro-thalamique ;
- b) Cliché axial : enfoncement thalamique, détachement de la petite apophyse.

c) *L'articulation calcanéo-cuboïdienne* est particulièrement atteinte :

— en cas de fracture comminutive de la grande apophyse ;

— en cas de rupture de l'axe du calcanéum avec angulation.

La bascule du fragment antérieur entraîne une ascension marquée du bec de la grande apophyse et un notable diastasis calcanéo-cuboïdien.

4° L'ANGULATION DU CALCANÉUM est réalisée lorsqu'un trait transversal parti du sinus du tarse, divise l'os en deux fragments : antérieur et postérieur.

Le trait commence au sinus du tarse et se dirige oblique en bas et en arrière vers la face plantaire qu'il échancre plus ou moins près de l'angle postéro-inférieur (fig. 33).

Le fragment postérieur bascule :

— Son extrémité postérieure est attirée en haut, le bord supérieur de la grosse tubérosité au lieu d'être ascendant devient horizontal ou même descendant.

— Son extrémité antérieure s'abaisse. La partie antéro-inférieure du thalamus détachée du sinus tarsi s'enfonce dans le tissu spongieux. Le thalamus tend vers la verticale, d'où diastasis calcanéo astragalien.

— Son axe, au lieu d'être oblique en avant et en haut (à 30° sur l'horizon) devient descendant ou oblique en avant et en bas.

Le fragment antérieur bascule également :

— Son extrémité antérieure est attirée en haut, le bec de la grande apophyse s'élève et se projette derrière

la tête astragaliennne. L'extrémité inférieure de la facette cuboïdienne s'élève, est décalée par rapport au bord inférieur du cuboïde d'où diastasis calcanéo-cuboïdien.

— Son extrémité postérieure est abaissée, l'apophyse externe de l'astragale appuie sur le sinus du tarse ; l'extrémité antérieure du thalamus abaissée appuie sur la partie postéro-inférieure du fragment. Souvent un copeau plantaire se trouve détaché.

— Son axe est devenu oblique en avant et en haut.

Des déplacements de ces deux fragments résulte une *angulation*, la face plantaire du calcanéum est devenue convexe.

Les auteurs classiques décrivent ce trait et ces déplacements sous le nom de « fracture du col de la grande apophyse ». Ce terme nous semble impropre car le trait s'écarte de la grande apophyse et, très oblique en bas et en arrière, peut atteindre l'angle postéro-inférieur de l'os. En outre, l'enfoncement de la partie antérieure du thalamus est évident et ces lésions méritent d'être rangées dans le groupe des enfoncements thalamiques.

Nous aurons l'occasion de revenir sur la gravité et les difficultés de réduction que comporte cette angulation du calcanéum.

5° UN TRAIT VERTICAL RÉTRO-THALAMIQUE peut également diviser le calcanéum en deux fragments décalés l'un par rapport à l'autre.

La portion antérieure dans laquelle a pénétré le thalamus est abaissée par rapport au fragment postérieur.

La face plantaire de l'os divisée a perdu sa courbure et son obliquité (fig. 10 a).

6° DES FRACTURES PARCELLAIRES sont souvent associées aux enfoncements thalamiques.

— La *fracture de la petite apophyse* n'est visible que sur le cliché axial. La partie externe du thalamus enfoncée est séparée de la petite apophyse par un trait oblique en bas et en dedans. La petite apophyse est détachée avec une bande du tissu compact sous-jacent (fig. 10 b).

— Les *fractures de la grande apophyse* sont bien visibles sur le cliché de face (pied en hyperextension dorsale). Parfois la grande apophyse est complètement divisée en plusieurs fragments et l'articulation calcanéo-cuboïdienne est disloquée.

7° ECRASEMENT COMPLET DE L'OS : parfois, les lésions sont d'une importance telle qu'il est impossible d'en donner une description. Ce sont de véritables *fractures comminutives*.

On voit que les lésions observées dans les fractures du calcanéum sont d'une diversité extrême. Il est bien difficile d'assigner une progression à de tels désordres et des cadres précis à des déformations dont l'intrication est illimitée.

Cependant, sans prétendre épuiser la totalité des aspects possibles, nous croyons utile de souligner la fréquence de certains types, de certaines associations.

Les types les plus courants sont :

1° L'enfoncement postérieur simple :

- Le thalamus enfoncé par son extrémité postérieure tend vers l'horizontale,
- Encoche rétro-thalamique,
- Pas de désordres articulaires.

2° L'enfoncement postérieur avec désordres articulaires :

- Thalamus horizontal,
- Astragale enclavé dans l'os,
- Diastasis astragalo-scaphoïdien.

3° L'enfoncement vertical :

- Le thalamus enfoncé par son extrémité antérieure tend vers la verticale,
- Diastasis calcanéo-astragalien,
- Fracture en soufflet ou fissure pré-thalamique.

4° Angulation du calcanéum :

- Thalamus enfoncé verticalement,
- Trait transversal pré-thalamique,
- Ascension du fragment postérieur,
- Dislocation de l'articulation calcanéo-cuboïdienne.

II. — Fractures transversales du calcanéum

On peut grouper sous ce nom les rares cas de fractures du calcanéum où :

- 1° Il n'y a pas d'enfoncement thalamique;
- 2° Un trait transversal, vertical ou oblique divise l'os *en totalité* du bord supérieur au bord inférieur.

Cette définition élimine :

1° Les fractures avec enfoncement thalamique et trait transversal associé qui seront classées avec les fractures par enfoncement ;

2° Les fractures partielles de la grosse tubérosité et en particulier les arrachements de l'angle postéro-supérieur de la fracture « en soufflet » qui n'intéressent pas l'os dans sa totalité.

Si l'on s'en tient à cette définition, on constate que d'une part ce sont des fractures rares, d'autre part des fractures le plus souvent sans déplacement notable des fragments. En effet, si le déplacement existe, il y a le plus souvent enfoncement thalamique.

Suivant l'origine du trait de fracture par rapport au thalamus, nous en décrirons 3 types :

— 1° *Fractures transversales rétro-thalamiques* dont le trait commence en haut, immédiatement en arrière du point culminant du thalamus.

— 2° *Fractures transversales sous-thalamiques* dont le trait encoche la surface thalamique.

— 3° *Fractures transversales pré-thalamiques* dans lesquelles le trait commence en avant de l'extrémité inférieure du thalamus au niveau du sinus tarsi.

I. — Fractures transversales rétro-thalamiques.

Décrites par DESTOT et MOREL sous le nom de « fracture tubérositaire totale », par SOUBEYRAN et RIVES sous le nom de « fracture verticale de la grosse tubérosité », elles ont reçu de TANTON le nom de « fractures transversales rétro-thalamiques ».

Mlle SLOBODSKAIA, MIGNON, COTTE en ont publié des exemples. On en trouvera deux belles radiographies dans le travail de ROTOLO. On peut en rapprocher les cas d'Abscherung postérieur de WERNER.

M. LENORMANT a attiré récemment l'attention sur



Fig. 11. — (D^r JEAN PATEL)
Fracture transversale rétro-thalamique

cette variété qu'il ne faut pas confondre avec les fractures partielles de la grosse tubérosité et qu'il ne faut pas traiter comme les fractures avec enfoncement thalamique.

Sur la radiographie de profil, on voit un trait vertical ou oblique en bas et en avant (fig. 11).

Il commence au bord supérieur de la grosse tubérosité tout contre le pôle supérieur du thalamus ou à quelques millimètres en arrière. Il atteint la face plantaire, soit au contact des tubérosités plantaires, soit plus en avant.

Le calcanéum est ainsi divisé en deux fragments :

— Postérieur, légèrement attiré en haut par le tendon d'Achille. Cette ascension se traduit par une dénivellation du bord supérieur au niveau de l'origine du trait et par un changement d'orientation de ce bord qui devient horizontal ou même oblique en bas et en avant.

— Antérieur, lequel a gardé ses connexions normales avec l'astragale et le tarse antérieur.

Cette fracture isolée, sans aucun enfoncement thalamique est très rare. Nous ne l'avons observée que deux fois. On rencontrera plus souvent l'association d'un trait rétro-thalamique à un enfoncement avec abaissement de l'astragale et ascension apparente (MOREL) du fragment postérieur, fracture que nous avons décrite avec les enfoncements complexes du thalamus.

2. — **Fractures transversales sous-thalamiques.**

Ainsi nommées par TANTON, inconnues de DESTOT et MOREL, elles sont bien décrites dans l'article de SOUBEYRAN et RIVES et dans la thèse de FRANÇOIS sous le nom de « fractures transversales du corps de l'os ». On peut en trouver des exemples dans le livre de MIGNON, les articles de CABOT et BINNEY et de FLEURY.

Le trait commence au niveau de la surface thalamique et suit la direction des trabécules. Il atteint la face

plantaire après un trajet tantôt vertical, tantôt oblique arrière, exceptionnellement en avant.

Il s'agit donc d'une fracture à deux fragments antérieur et postérieur et leur déplacement est en général minime ; « le fragment postérieur est attiré légèrement « en haut par le tendon d'Achille ; par suite, la face « plantaire de l'os devient convexe ou présente un hiatus dû à l'élargissement de l'espace interfragmentaire. Les rapports de l'astragale et du calcanéum « sont peu modifiés ». (SOUBEYRAN).

Ces fractures sont nettement distinctes des fractures rétro-thalamiques dans lesquelles le trait commence en arrière de l'articulation calcanéo-astragaliennne sur le bord supérieur de l'os. De plus, alors que beaucoup de fractures à trait rétrothalamique s'accompagnent d'enfoncement, ce qui peut rendre leur classement délicat, les fractures transversales sous-thalamiques ont un aspect plus constant. Le thalamus présente une encoche au niveau de l'origine du trait, mais conserve son obliquité normale. Il n'est pas enfoncé dans le tissu spongieux sous-jacent, et il n'y a pas pénétration de l'astragale dans le calcanéum.

Les 8 cas que nous avons observés étaient des fractures sans déplacement (fig. 12 a). Parfois, les fragments sont écartés l'un de l'autre comme dans le cas publié par M. LENORMANT (Soc. de Chir., déc. 1933) et le cas de SALAVERRI traité par cerclage.

3. — Fractures transversales pré-thalamiques.

Par analogie avec les types précédents, nous décrivons sous ce nom les cas où le trait part du sinus du

tarse et descend soit verticalement, soit le plus souvent *obliquement en bas et en arrière* suivant la direction des travées du système thalamique et atteint la face plantaire dans son 1/3 postérieur.

Le calcanéum est ainsi divisé en deux fragments postéro-supérieur et antéro-inférieur. Ce sont des fractures rares, sans déplacement notable et l'on pourrait les considérer comme le stade initial de l'enfoncement vertical du thalamus compliqué d'angulation. Si en effet le traumatisme continue, la pression de l'astragale fait basculer le fragment postéro-supérieur et le thalamus détaché en avant s'enfonce verticalement.

On peut ranger dans ce type :

— Les cas décrits sous le nom de « fractures horizontales » (LEJARS, WORMS et HAMANT) dont le trait ne parcourt pas l'os d'un bout à l'autre, mais part en réalité du sinus tarsi ;

— Les cas décrits sous le nom de « fractures du col de la grande apophyse sans déplacement ». Mais nous avons vu qu'en réalité le fragment antérieur comprend non seulement la grande apophyse mais toute une portion du corps de l'os.

On peut remarquer que ce trait pré-thalamique correspond à la description de l'*Abscherung* antérieur de Werner, à la fracture transversale de Vöckler qui va du sulcus calcanei au processus posterior.

Des 6 cas que nous avons observés, nous donnons comme exemple la fig. 12 b.

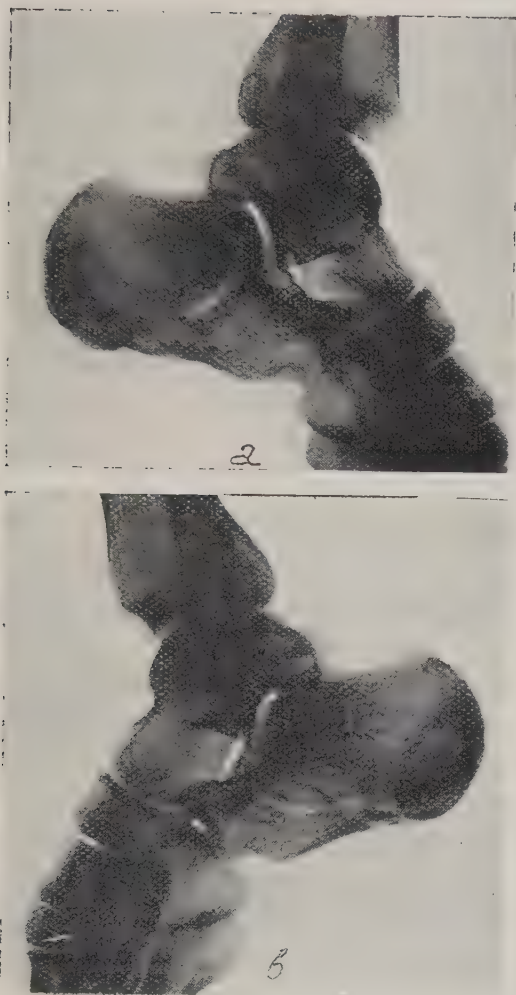


Fig. 12. — (Service du P^r GRÉGOIRE)

- a) Fracture transversale sous-thalamique ;
- b) Fracture transversale pré-thalamique.

On pourrait ranger avec les fractures transversales les cas décrits par les auteurs allemands sous le nom d'Abscherung combiné. On voit alors sur le cliché de profil deux traits transversaux, l'un rétro-thalamique ; l'autre pré-thalamique qui peuvent atteindre séparément la face plantaire de l'os ou converger (aspect en « Y »). Le calcanéum est alors divisé en trois fragments : postérieur, moyen et antérieur.

En réalité, il est exceptionnel que de telles lésions ne s'accompagnent d'aucun déplacement des fragments. Le plus souvent, le fragment moyen comprenant le thalamus s'est enfoncé dans le tissu spongieux. La plupart de ces fractures rentrent donc dans le cadre des fractures avec enfoncement thalamique.

III. — Fractures parcellaires du calcanéum

Souvent associées aux fractures avec enfoncement thalamique, on les rencontre exceptionnellement à l'état pur.

Ce sont :

- 1° Les fractures de la grosse tubérosité ;
- 2° Les fractures de la grande apophyse ;
- 3° Les fractures de la petite apophyse ;
- 4° Les fractures de l'apophyse trochléaire ;

1. — Fractures de la grosse tubérosité.

Elles firent l'objet des premières descriptions et furent jusqu'à MALGAIGNE les seules connues.

C'est la fracture observée par JEAN-LOUIS PETIT chez

Mme la Présidente de Boissise qui « marchant doucement dans la cour de l'hôtel de Soubise, se cassa l'os « du talon par la seule rétraction du tendon d'Achille ». C'est la classique fracture par arrachement de BOYER.

On en a depuis montré la rareté. On a prouvé également que de nombreux cas de « fracture de Boyer » n'étaient en réalité que des fractures par écrasement avec ascension secondaire de la grosse tubérosité. On en a même contesté l'existence ; FOUGÈRES et VEAU, essayant d'en reproduire expérimentalement, ont dû déployer une force telle qu'ils se sont demandé s'il ne s'agissait pas le plus souvent de fractures pathologiques.

Suivant le siège du trait de fracture, on peut décrire :

- les fractures de l'angle postéro supérieur ;
- l'arrachement de la face postérieure de l'os ;
- la fracture des tubérosités plantaires.

Et de plus : les décollements épiphysaires.

a) FRACTURES DE L'ANGLE POSTÉRO-SUPÉRIEUR :

On en a publié de nombreux exemples (ALEXANDRE, CABOT et BINNEY, DESTOT, SOUBEYRAN). Elles représentent la plupart des fractures par arrachement des classiques.

Le trait commence au bord supérieur, à quelques millimètres en arrière du point culminant du thalamus. Suivant la direction des travées osseuses, il descend obliquement en bas et en arrière, incliné à 45°, et coupe symétriquement les deux faces latérales de l'os.

Il atteint le bord postérieur à un niveau variable.

Le fragment détaché du reste de l'os est triangulaire. Souvent, il n'est pas complètement libéré et reste solidaire du bord supérieur grâce à l'intégrité de quelques travées osseuses ou à une charnière périostique. Il bascule de telle sorte que son extrémité postéro-inférieure est attirée en haut et peut menacer les téguments.

Le déplacement varie d'ailleurs avec les connexions du fragment et du tendon d'Achille :

— Si le trait atteint le bord postérieur de l'os au-dessus de l'insertion du tendon d'Achille, le déplacement est peu important. Le fragment est d'ailleurs retenu par une charnière antérieure (fig. 13 a).

C'est ce que les auteurs allemands appellent » fracture en bec de canard » (Entenschnalbruch).

C'est ce que SOUBEYRAN et RIVES expliquent non pas par l'arrachement puisque le fragment est indépendant du tendon d'Achille, mais par la pression de l'apophyse postérieure de l'astragale sur le bord supérieur de l'os (cas de DEMOULIN).

— Lorsque le trait atteint la partie basse du bord postérieur de l'os, au-dessous de l'insertion du tendon d'Achille, le fragment postéro-supérieur détaché complètement peut subir une ascension parfois considérable (SOUBEYRAN). C'est alors une véritable fracture par arrachement.

On peut remarquer que la plupart des cas publiés ont été observés chez des femmes alors que les autres

types de fracture du calcanéum se voient rarement chez elles. Souvent, il s'agit de blessés âgés, de traumatismes minimes ; on peut donc admettre avec FOU-
GÈRES et VEAU qu'elles supposent une certaine fragilité osseuse.

b) ARRACHEMENT DE LA FACE POSTÉRIEURE DE L'OS :

Ce sont des fractures très comparables aux arrachements complets de l'angle postéro-supérieur. Le trait ne suit pas la direction des travées osseuses, il est vertical ou légèrement concave en avant, plus ou moins perpendiculaire au grand axe de l'os. Le fragment arraché a la forme d'une calotte, d'un couvercle. Il comprend la face postérieure de l'os et est attiré en haut par le tendon d'Achille. Un certain nombre de cas ont été également traités par réduction sanglante (BERGER, MÜLLEDER).

Ces fractures supposent une certaine fragilité osseuse et représentent le type le plus fréquemment rencontré dans les fractures spontanées du calcanéum.

LES FRACTURES SPONTANÉES du calcanéum sont d'ailleurs exceptionnelles. Nous en avons trouvé 8 cas publiés (GOLEBIEWSKI, HIRTZ et LEMAIRE, OULMONT et GILBERT, TANTON, TARTANSON, CAPENER, MILCH, CASTAY). Elles surviennent le plus souvent chez des tabétiques soit au cours d'un tabès trophique, soit comme premier signe du tabès. Ce sont presque toujours des fractures par arrachement, plus rarement des écrasements de l'os

Nous avons eu l'occasion d'en observer un cas que nous rapportons ici :

Obs. 1. — Mme Mo..., Aline, 44 ans, revient le 21 octobre 1933 à l'hôpital Bichat dans le service de notre Maître, le Dr MONDOR pour un gonflement important du cou-de-pied et du pied droit avec ecchymoses étendues.

Elle a déjà été hospitalisée dans le service en mai 1933 pour une arthropathie tabétique du genou gauche.

Le 20 octobre 1933, elle ressent au niveau du talon droit une douleur très vive qui l'étonne car il n'y a aucune cause apparente : elle n'est pas tombée, n'a subi aucun traumatisme, n'a pas fait de faux-pas. L'appui est dès lors impossible, la douleur persiste dans le décubitus, l'empêchant de dormir et pendant la nuit, apparition au niveau du cou-de-pied et du 1/3 inférieur de la jambe d'un gonflement important et d'ecchymoses. Le lendemain matin, le pied « est tout noir ».

A l'entrée, on constate un gonflement étendu au 1/3 inférieur de la jambe, au cou-de-pied, à la face dorsale du pied, effaçant les gouttières et dépressions rétro-et sous-malléolaires, externe et interne gagnant le dos du pied et la face postérieure de la jambe dans son 1/3 inférieur. On ne note pas d'ecchymose plantaire. Il existe à la face postérieure du pied, au-dessus de la saillie du talon, une voussure semblant allongée transversalement. La palpation montre qu'il s'agit d'une masse dure, osseuse, facilement mobilisable dans le sens transversal, moins facile à déplacer verticalement, mais subissant une ascension légère lors de la contraction du triceps sural. Les mouvements de flexion, d'extension du pied sur la jambe sont possibles et non douloureux.

La radiographie (fig. 13 b) montre qu'il s'agit d'une fracture du calcanéum par arrachement : le fragment détaché plus haut que large représente la partie toute postérieure de la grosse tubérosité ; il a subi une ascension en masse ; son pôle supérieur étant à 2 cm. au-dessus du bord supérieur de l'os,



a) (Dr MONDON) : Fracture de l'angle postéro-supérieur de la grosse tubérosité.



b) (Obs. n° 4) : Arrachement de la face postérieure de la grosse tubérosité (fracture spontanée) ;



c) (Service du Pr GRÉGOIRE) cliché axial montrant une fracture écailleuse peu visible sur le cliché latéral (fig. 12 b.).

La réduction sanglante ne fut pas pratiquée à cause de l'allure évolutive du tabès. La malade présentait des troubles de la parole et des troubles oculaires importants. Les réactions de Bordet-Wassermann et de Hecht étaient fortement positives dans le sang. L'examen du L. C. R. montra 27 éléments à la cellule de Nageotte (lymphocytes et quelques rares polynucléaires) ; une hyperabulminose à 1 gr. 20.

c) DÉCOLLEMENTS ÉPIPHYSAIRES :

Ce sont des lésions très rares, bilatérales, observées entre 7 et 16 ans, étudiées par HAGLUND, par LIABOT qui en avait réuni 5 observations dans sa thèse.

Ils se présenteraient suivant deux aspects :

— Véritables décollements avec ascension de l'épiphyse ;

— Décollements partiels de l'extrémité supérieure du noyau épiphysaire avec mouvement de charnière autour de son extrémité inférieure.

d) FRACTURES DES TUBÉROSITÉS PLANTAIRES :

Ce sont les *fractures écailleuses* de DESTOT.

MOREL, dans sa thèse, en avait réuni 4 cas et insiste sur « les troubles paradoxaux qu'une si faible lésion peut entraîner ».

Dans les 2 cas que nous avons observés, l'un isolé, l'autre associé à une fracture transversale, ces lésions n'ont entraîné aucune incapacité.

On risque de les méconnaître si l'on se contente d'un cliché de profil où elles se traduisent seulement par une ombre ovalaire discrète au niveau de l'angle postéro-inférieur de l'os (fig. 12 b). On les reconnaîtra faci-

lement sur le cliché axial où l'on peut voir comment la tubérosité plantaire est détachée et déplacée (fig. 13 c).

MOORE a publié un cas intéressant à la fois les tubérosités plantaires externe et interne.

2. Fractures de la grande apophyse.

Nous avons décrit sous le nom de « fractures transversales pré-thalamiques » les fractures du col de la grande apophyse sans déplacement, des auteurs classiques.

Il nous reste à décrire :

— Les fractures comminutives de la grande apophyse.

— Une curieuse fracture parcellaire connue depuis peu : la fracture du bec de la grande apophyse.

a) FRACTURES COMMINUTIVES DE LA GRANDE APOPHYSE :

Rarement isolées, elles sont souvent associées à un enfoncement grave du thalamus. Elles se traduisent sur la radiographie de profil par une série de traits divisant l'apophyse en de nombreux fragments, par l'ascension du bec et une dislocation de l'articulation calcanéocuboïdienne. L'importance de l'éclatement peut être appréciée sur une radiographie de face, centrée sur l'interligne de Chopart, le pied étant en hyperextension dorsale.

b) FRACTURES DU BEC DE LA GRANDE APOPHYSE (fig. 14) :

De connaissance récente, non décrite par TANTON, elle correspond à l'arrachement de la saillie mince et tran-

chante qui surplombe en haut la face antérieure de la grande apophyse. Cette fracture passe pour exceptionnelle et le nombre des cas publiés est peu important : (VULLIET, 2 ; DACHTLER, 3 ; CHRISTOPHER, 3 ; DIDIÉE, 3 ; MOUCHET, ALLARD et MEGNIN, 2).

Elle survient presque toujours dans les mêmes circonstances, à la suite d'une hyperextension de l'avant-pied, souvent à la descente d'un escalier. Le talon accroche une marche et la pointe du pied bute sur la marche suivante, entraînant une hyperextension brusque.

Sur le cliché de profil, elle se traduit par un trait oblique en bas et en avant qui détache l'angle antéro-supérieur ou bec de la grande apophyse. Le petit fragment cunéiforme est peu déplacé.

Cette fracture peut être confondue avec un osselet surnuméraire du tarse « le calcanéum surnuméraire » décrit par STIEDA, puis FROEHLICH, qui siège dans l'espace circonscrit par la tête de l'astragale, le cuboïde et le calcanéum. Cet osselet est exceptionnel, le plus souvent bilatéral ; ses contours sont arrondis en olive, en grain ; il se projette au devant ou à côté de l'os qui garde sa forme propre. Sa possibilité rend nécessaire pour affirmer la fracture la comparaison avec un cliché pris du côté sain.

Cette fracture est attribuée à l'action du ligament en « Y » de Chopart par les uns, à l'action du muscle pédieux par d'autres (VULLIET).

Elle se traduit cliniquement par des signes d'entorse de l'articulation calcanéo-cuboïdienne ; elle est fatalement méconnue si l'on ne pratique pas une radiographie (DIDIÉE).

VULLIET qui a décrit les premiers cas (en 1922) la croit souvent méconnue : « et peut-être qu'en la recherchant avec soin dans la foule anonyme des distorsions



Fig. 14. (Obs. n° 2)
Fracture du bec de la grande apophyse

« banales du pied, on ne la prendrait pas pour une « rareté ».

Nous avons eu l'occasion d'en observer un cas dans le service de notre maître le professeur GRÉGOIRE. Nous ne l'avons pas traitée par l'immobilisation pendant un mois habituellement préconisée. Une injection de novocaïne au niveau du foyer de fracture a suffi pour faire

disparaître définitivement les troubles fonctionnels (obs. 2).

Obs. 2. — Tou... Aimé, 32 ans, chauffeur, accidenté le 16 avril 1934 : renversé par une auto au moment où il saute d'un tramway. Entre à l'hôpital Saint-Antoine dans le service du Pr GRÉGOIRE.

En plus de contusions multiples, présente une douleur vive à la face dorsale du pied droit, empêchant l'appui. Tuméfaction du bord externe du pied. Longue ecchymose sous-malléolaire externe s'étendant à la face dorsale du pied. Discrète ecchymose sous-malléolaire interne. Douleur exquise à la pression à 2 cm. au-dessous et en avant de la malléole externe. La radiographie montre une fracture du bec de la grande apophyse (fig. 14).

On pratique une injection de novocaïne (5 cc. à 2 %) au niveau du point le plus douloureux, au contact de l'os. Reprise immédiate de la marche. Le lendemain, ni boiterie, ni douleur.

Sort le 21 avril 1934.

Revu le 11 octobre 1934 : a repris son travail le 2 mai soit 15 jours après l'accident. A ressenti pendant un mois quelques douleurs aux changements de temps. Actuellement aucune gêne fonctionnelle, pied absolument normal. Une nouvelle radiographie montre une grande apophyse d'aspect normal.

3 Fractures de la petite apophyse.

Décrite par ABEL en 1878. Si elle est fréquente dans les enfoncements importants du thalamus, il est exceptionnel de la rencontrer isolée. MÜLLER la trouve 11 fois sur 305 fractures du calcanéum et une fois seulement isolée. Elle serait alors fréquemment associée à une fracture de la malléole externe.

Pour DESTOT et MOREL, on la reconnaîtra sur le cliché de profil à :

— La descente de l'astragale dont la tête et le col se cachent derrière la grande apophyse ;

— La présence dans l'ombre de la grande apophyse d'une ligne courbe, noire, coupant la trabéculatation et répondant à la pénétration de l'apophyse.

En réalité, il est bien difficile d'affirmer cette fracture sur un seul cliché de profil, même sur le profil face-interne-plaque préconisé par MOUCHET.

Par contre, on la reconnaît facilement sur une radiographie axiale. BÖHLER en donne un bel exemple dans son livre. Nous n'avons jamais rencontré cette fracture à l'état isolé.

4. Fractures de l'apophyse trochléaire.

C'est la fracture de BIDDER. Il s'agit de l'arrachement non pas du tubercule d'insertion du ligament péronéo-calcanéen mais du tubercule des péroniers latéraux qui peut être anormalement développé et former l'apophyse trochléaire de HYRTL.

MÜLLER pense qu'il ne s'agit pas d'un arrachement puisque le ligament péronéo-calcanéen ne s'insère pas à ce niveau et que la fracture résulte d'un choc direct sur le processus trochléaire.

*
* *

Quant aux lésions associées aux fractures du calcanéum, les plus fréquentes sont :

— Des fractures parcellaires de l'astragale :
arrachement d'un copeau de la tête.

fracture de l'apophyse postéro externe ou fracture de SHEPHERD dont l'interprétation peut être difficile à cause de l'os trigone.

On a signalé également des cas de fractures du calcaneum associées à :

- une fracture du col de l'astragale ;
 - une fracture de la malléole externe ;
 - une fracture de la base du cinquième métatarsien (PICOT) ;
 - une fracture du rachis.
-

DEUXIÈME PARTIE

LE PROBLÈME THÉRAPEUTIQUE

Le nombre des méthodes proposées est considérable et la diversité des procédés imaginés pourrait suffire à prouver les difficultés du traitement. La comparaison des résultats ne permet guère de conclure à la supériorité de tel ou tel procédé : soit que une généralisation un peu hâtive ait été tentée à partir de quelques cas heureux, soit que les cas cités à l'appui d'une méthode soient manifestement trop disparates.

On ne saurait évidemment opposer à des lésions aussi complexes et aussi diversement intriquées une méthode applicable à tous les cas. La recherche du procédé idéal de traitement des fractures du calcanéum est quelque peu chimérique et si toutes les méthodes ont à leur actif de beaux résultats, il est facile de souligner leurs insuffisances et de laisser prévoir les lésions qu'elles ne corrigeront pas.

Le problème thérapeutique varie avec les lésions considérées. Aussi l'envisagerons-nous successivement :

- dans les fractures avec enfoncement thalamique ;
- dans les fractures transversales ;
- dans les fractures parcellaires.

Il se pose de façons diverses :

— il est *simple* dans certains cas, ce qui nous dispensera d'insister longuement ;

— il est *résolu* pour certaines fractures, par exemple les fractures anciennes et nous nous contenterons d'indiquer la solution habituellement admise ;

— il est *complexe* dans la majorité des cas, ce qui

amènera à analyser les diverses méthodes proposées, à critiquer leurs résultats, à verser au débat nos observations personnelles. Nous nous efforcerons ensuite de faire la synthèse des enseignements que l'on peut tirer des bons et des mauvais résultats et de conclure.

Dès maintenant nous devons dire que nous ne prétendons pas apporter une solution valable pour tous les aspects du problème.

Nous sommes persuadé que les thérapeutiques actuelles améliorent d'une façon certaine le grave pronostic des fractures du calcanéum ; nous chercherons donc à en préciser les indications et les insuffisances, à superposer aux lésions précédemment décrites les moyens thérapeutiques les plus aptes à les corriger.

CHAPITRE I

TRAITEMENT DES FRACTURES AVEC ENFONCEMENT THALAMIQUE

Ce sont les fractures les plus fréquentes, les plus graves, les plus difficiles à traiter, celles qui ont bénéficié le plus des thérapeutiques actives actuellement proposées. C'est à leur propos que se pose avec le maximum d'acuité le problème thérapeutique.

D'une façon générale, leur traitement comportera les deux temps habituels du traitement des fractures : la réduction et la contention.

La réduction, prise dans son sens le plus large, ne doit pas viser à réduire exclusivement telle ou telle déformation. Elle doit être aussi complète que possible et chercher à rendre à l'os et sa forme normale et ses connexions normales.

La contention doit maintenir exactement la réduction obtenue tout le temps nécessaire à la formation d'un cal solide ; elle ne doit pas gêner la formation de ce cal

ni favoriser le processus d'ostéoporose post-traumatique.

L'analyse des méthodes proposées montrera qu'il n'en est pas qui ait résolu avec le même bonheur et le problème de réduction et le problème de contention.

A. — Etude analytique des méthodes et de leurs résultats

On a d'abord contesté la possibilité et l'utilité même de la réduction : « Il n'est pas sûr de chercher à diminuer l'affaissement de l'os en exerçant des tractions sur le talon et l'unique indication se réduit dès lors à maintenir le pied en repos et dans une bonne position jusqu'à la consolidation complète » (MALGAIGNE).

De même, POLAILLON prétend que les tractions ou pressions vigoureuses n'ont d'autre résultat que d'occasionner de violentes douleurs. BALLENGHIEN, LUCAS CHAMPIONNIÈRE, LECOQ préconisent l'immobilisation sans appareil, des bains, des pointes de feu, un massage précoce et léger. C'est ainsi que pendant longtemps les fractures du calcanéum furent abandonnées à elles-mêmes.

C'est à la suite de cette abstention classique que l'on observait des déformations et des troubles fonctionnels dont l'importance et la persistance ont fait aux fractures du calcanéum leur réputation de gravité. D'où la conclusion désabusée de DESTOT considérant le chapitre terminé une fois le diagnostic fait.

Actuellement, la nécessité d'un traitement actif nous

semble suffisamment établie pour que nous nous dispensions de faire à nouveau le procès de l'abstention. Elle n'est défendable que dans certaines lésions exceptionnellement simples. Sitôt que l'enfoncement thalamique est quelque peu important, un traitement actif s'impose sous peine de voir apparaître ces séquelles dont on a souvent montré la gravité et la persistance : pied plat valgus, douleurs, arthrites, impotence. Nous n'en donnerons comme exemple que le blessé de notre observation n° 3 qui avait refusé le traitement actif que nous lui propositions.

Obs. 3. — Her... Isidore, sculpteur, 52 ans, accidenté le 30 décembre 1933 : tombe dans une cage d'ascenseur d'une hauteur de 5 mètres. Entre aussitôt à Bichat dans le service du Dr MONDOR.

A l'entrée : gonflement diffus du pied droit, discrètes ecchymoses sous-malléolaires, pas d'ecchymose plantaire. Douleurs extrêmement vives.

Le lendemain :

— à droite : gonflement considérable de l'arrière-pied surtout apparent quand le malade est à genoux, les pieds hors du lit. Disparition des gouttières et dépressions péri-malléolaires. La tuméfaction s'étend sur la face dorsale du pied. Ecchymoses sous et rétro-malléolaires. Ecchymose plantaire, triangulaire à base antérieure, allant jusqu'à la tête des métatarsiens, se prolongeant dans le premier espace interosseux. Elargissement du calcaneum. Douleurs à la pression de sa face externe. Pas de point douloureux dorsal au niveau de la tête de l'astragale. Mouvements de latibio-tarsienne possibles. Mouvements de torsion impossibles. Dans son lit, le malade garde la jambe fléchie sur la cuisse, le pied étendu sur la jambe et prétend moins souffrir dans cette attitude de relâchement du triceps ;

— à gauche : disproportion manifeste avec le pied droit. Gouttières et dépressions semblent normales. Cependant ecchymose sous et rétro-malléolaire interne. Ecchymose plantaire discrète mais nette, de l'étendue d'une pièce de 20 francs. Léger comblement des dépressions sous-malléolaires. Points douloureux à la face externe. de l'os et sous la malléole interne. Légère douleur à la percussion du talon. Tous les mouvements du pied sont possibles et indolores.

La radiographie montre qu'il s'agit à droite (fig. 8) d'un enfoncement antérieur du thalamus avec diastasis astragalo-calcanéen postérieur et fissure oblique transversale pré-thalamique.

A gauche, le cliché axial montre une fracture écailleuse de la tubérosité plantaire interne qui pouvait être difficilement soupçonnée sur le cliché de profil.

Le blessé refuse la réduction sanglante et sort sur sa demande le 6 janvier 1934.

Revu le 13 septembre 1934 (8 mois 1/2 après l'accident) ; s'est traité chez lui par immobilisation, bains salés quotidiens et massages. A commencé à marcher avec des béquilles en mars et sans béquilles en juillet.

Actuellement, marche avec une canne, boîte, escamote l'appui sur le pied droit, ne peut se tenir sur le pied droit seul. Ne peut s'accroupir ni se tenir sur la pointe des pieds. Descend péniblement les escaliers, se tord douloureusement le pied sur terrain inégal.

A l'examen : — pied gauche sec et indolore, absolument normal, — pied droit, considérablement déformé : effondrement de la voûte plantaire, effacement des dépressions normales, élargissement important du calcanéum. Douleurs à la percussion du talon et à la pression sur les faces latérales de l'os. Flexion dorsale du pied très limitée. Mouvements de torsion très limités et douloureux. En somme, impotence fonctionnelle très marquée.

C'est la hantise de telles séquelles qui a justifié les essais thérapeutiques les plus divers : soit qu'ils cherchent à les supprimer si elles sont installées, soit qu'ils cherchent à les prévenir.

La solution a été recherchée par deux voies différentes et l'on peut distinguer :

— *des méthodes indirectes* considérant la réduction comme impossible ou illusoire ; elles s'attaquent aux causes mêmes de l'incapacité. L'importance des désordres articulaires étant établie, elles sont amenées pour supprimer les douleurs à supprimer les articulations ;

— *des méthodes de réduction* qui s'attaquent à la fracture elle-même. Elles cherchent à corriger les diverses déformations soit par des manœuvres externes soit par l'abord direct du foyer de fracture et le modelage à ciel ouvert. Ce sont :

— les réductions orthopédiques ;

— les réductions sanglantes.

I. — Les méthodes indirectes.

— Diverses OSTÉOTOMIES ont été proposées. COTTON (1921) insiste beaucoup sur la gêne apportée par une saillie osseuse exubérante développée sous la malléole externe, qui comprime les tendons péroniers. C'est cette déformation qu'il s'applique surtout à corriger. Il pratique une incision curviligne rétro-et sous-malléolaire externe, récline un lambeau comprenant les tendons péroniers et le périoste, pratique une incision profonde de l'os creusant un véritable cratère. Par des manipulations, il essaye de libérer les obstacles qui s'opposent

aux mouvements d'abduction et d'adduction du pied. Le pied est ensuite immobilisé en légère flexion plantaire dans un plâtre pendant deux semaines. 9 cas ainsi opérés ont donné 1 résultat excellent, 6 bons, 2 mauvais.

Lorsque le valgus est très marqué, COTTON recommande l'opération de Gleich, c'est-à-dire la section transversale du calcanéum en arrière de l'articulation calcanéo astragalienne postérieure qui permet de rétablir l'axe du calcanéum.

ASHHURST dans une fracture datant de 4 semaines et demie s'applique à reformer la voûte plantaire : après ténotomie et section transversale du calcanéum, il abaisse la tubérosité postérieure et fixe la position obtenue par des greffons.

— LA RÉSECTION SOUS-PÉRIOSTÉE DU CALCANÉUM a été proposée par RENAUT qui avait observé un bon résultat fonctionnel à la suite d'une résection faite par LERICHE dans une fracture ouverte : « étant donnée l'excellence « des résultats fournis par cette intervention, on est en « droit de se demander s'il n'y aurait pas lieu de « l'appliquer aux fractures graves du calcanéum non « compliquées. Le pronostic de ces fractures est en « effet très réservé ; elles laissent une incapacité considérable, le résultat fourni par une ablation du calcanéum est certainement meilleur au point de vue « fonctionnel » (RENAUT). Nous ne croyons pas que cette solution radicale ait été jamais utilisée.

— L'ASTRAGALECTOMIE a été proposée par SOUBEYRAN et RIVES dans les cas où la dénivellation du thalamus met l'astragale en porte à faux et rend inévitable l'arthrite traumatique. TANTON lui doit un bon résultat fonctionnel et la recommande lorsqu'au bout de 4 à 5 mois le blessé continue à souffrir par arthrite calcanééo-astragaliennne. SIMON et STULTZ en ont publié 1 cas opéré par LERICHE avec résultat éloigné médiocre.

On ne reconnaît pratiquement plus d'indication à cette méthode que l'on a considérée comme illogique. « Enlever un astragale sain pour guérir une fracture du calcanéum semble en effet paradoxal » (DE LANGRE). Et cela ne suffirait pas toujours puisque SILHOL en présence de douleurs persistantes après astragalectomie pour fracture ancienne a été amené à solidariser le calcanéum et le tibia par une fiche péronière, enfoncée dans la grosse tubérosité après découverte par une incision en éperon.

Les arthrodèses

Permettant l'ankylose des articulations disloquées par le traumatisme du calcanéum, elles constituent un moyen excellent de supprimer les douleurs et les séquelles les plus graves des fractures du calcanéum.

L'ARTHRODÈSE SOUS-ASTRAGALIENNE préconisée par VAN STOCKUM en 1911 a surtout été utilisée en Amérique (REICH et ALLISON).

WILSON (1927) à propos d'une série de 26 cas en a souligné les avantages et dans les fractures récentes et

dans les fractures anciennes. L'examen de nombreuses fractures anciennes l'a confirmé dans cette idée que les lésions de l'articulation sous-astragalienne jouent un rôle prépondérant dans la production de la douleur et de l'impotence. La plupart des blessés se plaignent de douleurs à la marche sur sol irrégulier ; ces séquelles sont dues bien plus à l'arthrite traumatique qu'à la masse osseuse proéminente sous-malléolaire externe sur laquelle insiste COTTON.

Il a été amené à la pratiquer d'une façon précoce à la suite des mauvais résultats qu'il avait observés en utilisant d'autres méthodes de réduction par manœuvres externes. Il doute même que l'on puisse espérer récupérer une fonction normale quand l'articulation sous-astragalienne qui porte tout le poids du corps a été disloquée et ses fragments dénivellés. Les essais de réduction n'éviteront pas l'arthrite traumatique d'où viennent les douleurs et l'incapacité.

BARTLEY préconise l'arthrodèse dans les fractures avec déplacements et atteintes articulaires. Il la pratique 7 à 10 jours après l'accident ; il recommande de détruire les trois surfaces articulaires de la face supérieure du calcanéum et d'enlever une masse osseuse du côté interne de l'articulation pour corriger la pronation du pied. En cas d'atteinte de l'articulation calcanéo-cuboïdienne il recommande l'arthrodèse de cette articulation.

L'arthrodèse sous astragalienne précoce a été préconisée en France par divers auteurs qui en ont vanté les bons résultats fonctionnels (NOVÉ-JOSSERAND, LERICHE, LECOEUR, PATEL).

L'ARTHRODÈSE DOUBLE sous-astragaliennne et médio-tarsienne a été défendue par M. R. CH. MOXON qui lui doit de bons résultats fonctionnels dans les fractures anciennes. Pour obtenir un pied solide et indolore, il est en effet logique de rechercher l'ankylose de toutes les articulations de torsion. L'articulation de Chopart étant fréquemment disloquée dans les écrasements du calcanéum, on comprend que l'ankylose de l'articulation sous-astragaliennne isolée ne suffise pas pour faire disparaître les douleurs.

Nous avons eu l'occasion d'observer avec M. R. CH. MOXON un bon résultat de l'arthrodèse double dans un cas de fracture du calcanéum laissant un an après l'accident des troubles fonctionnels considérables. Nous en rapportons ici l'observation inédite.

Obs. 4. — Mme Pie... Lucie, nous est adressée par le Dr MOXON pour fracture ancienne du calcanéum gauche. Elle entre à Bichat, dans le service du Professeur MOCQUOT en juillet 1931.

L'accident est survenu il y a presque un an, le 30 juillet 1930 (étant debout dans un ascenseur, le câble casse ; elle tombe au sous-sol). La radiographie pratiquée alors montre un enfoncement thalamique avec pénétration de l'astragale, diastasis astragalo-scaphoïdien et calcanéo-cuboïdien (fig. 9).

Après 15 jours d'immobilisation dans un plâtre, la marche est reprise ; elle est extrêmement difficile et douloureuse. Un an après, malgré d'innombrables séances de massage, la blessée est absolument impotente : elle peut à peine faire quelques pas en s'appuyant à une chaise, le cou-de-pied est énorme et douloureux.

A l'entrée à Bichat : œdème dur remontant au 1/3 inférieur de

la jambe, effaçant les dépressions sous- et rétro-malléolaires, affaissement de la voûte plantaire. Mouvements de flexion et d'extension limités. Mouvements de torsion, impossibles. Sur la radiographie (fig. 15 a) décalcification, enfoncement de l'astragale dans le calcanéum, diastasis.

Intervention le 2 août 1931 (D^r R. CH. MONOD, MUTRICY). Arthrodèse sous-astragaliennne et médio-tarsienne.

Plâtrée pendant 50 jours, commence à marcher deux mois après l'intervention. La marche est encore pénible, le pied déformé mais la blessée ne souffre plus, l'appui est indolore.

En janvier 1932 (5 mois après l'opération) : se dit enchantée du résultat ; peut se tenir debout sans souffrir, a repris ses occupations et peut sortir. Se plaint de ne pouvoir mettre de chaussures.

A l'examen : élargissement notable du talon, empâtement des régions péri-malléolaires, flexion plantaire très limitée. Bonne ankylose des articulations de torsion. Pas de douleur à la percussion ni à la pression. Pied plat : effondrement complet de la voûte plantaire. Sur la radiographie (fig. 15 b), ankylose sous-astragaliennne et médio-tarsienne, astragale horizontal, disparition de l'arc postérieur de la voûte.

Revue le 18 octobre 1934 (plus de trois ans après l'opération) : marche facile et indolore ; reste debout toute la journée pour son commerce. Pas d'œdème le soir. Quelques douleurs aux changements de temps. Pied déformé. Talon élargi. Pas de douleurs à la pression. Ankylose des articulations de torsion. Porte une talonnette dans sa chaussure pour remédier au raccourcissement.

L'ARTHRODÈSE EN BONNE POSITION a été recommandée récemment par M. LENORMANT dans les fractures anciennes. Il a bien montré que si l'arthrodèse supprime les tiraillements articulaires douloureux, elle laisse persister le déséquilibre des autres articulations inté-



Fig. 15. — (Obs. V. n° 4)

a) Fracture datant d'un an ; b, Après l'arthrodèse double.

ressées, elle fixe l'astragale dans une position vicieuse, elle ne rétablit pas les rapports normaux de la poulie astragalienne et ne cherche pas à corriger les conditions défectueuses de l'appui. D'où l'intérêt qu'il y aurait à essayer de rétablir l'axe de l'astragale et « de « glisser sous l'astragale entre les surfaces osseuses « avivées, une véritable cale faite d'un ou de plusieurs « greffons ostéo-périostiques » (LENORMANT). Dans deux cas, cette intervention a procuré une amélioration considérable de la marche.

*
* *

Au total, des divers procédés cherchant indirectement à améliorer le pronostic des fractures du calcanéum, l'arthrodèse est le seul dont l'utilité soit actuellement reconnue et dont les indications méritent d'être précisées.

Dans les fractures anciennes en cas d'importants troubles fonctionnels son opportunité n'est pas discutable.

Dans les fractures récentes, on lui a reproché d'être d'une exécution délicate sur un os friable et fragmenté, de fixer des déformations susceptibles d'être corrigées. C'est pourtant une intervention logique puisqu'elle prévient les douleurs et les séquelles les plus graves des fractures du calcanéum. S'il semble préférable de chercher à obtenir une réduction sans ankylose de l'articulation sous astragalienne, il faut bien reconnaître que dans de nombreux cas traités par réduction sanglante,

on n'évite pas l'ankylose de cette articulation. Ce ne sont d'ailleurs pas les plus mauvais résultats fonctionnels. On pourrait donc recommander l'arthrodèse précoce dans les cas où les lésions sont telles qu'une réduction semble impossible.

II. — Les réductions orthopédiques

Divers procédés s'appliquent à réduire la fracture sans intervention sanglante sur le foyer, mais pour faciliter une réduction qui s'avère difficile, utilisent diverses manœuvres associées (ténotomie, extension par fils, broches, pinces, etc...).

LA RÉDUCTION MANUELLE a été tentée il y a bien longtemps et LEGUEST en 1860 écrit : « Ne pourrait-on pas « intervenir plus activement, combattre la déformation « du pied, favoriser la consolidation par le rapproche- « ment des fragments et hâter ainsi l'époque où les « malades pourront se servir utilement de leur mem- « bre ».

Cette méthode vise par des pressions énergiques et des mouvements forcés de torsion du pied à désengrener les fragments, à réduire l'enfoncement. L'immobilisation dans un plâtre modelant doit éviter l'affaissement de la voûte plantaire.

De telles manœuvres sont quelque peu illusoirs car on n'a absolument aucune prise sur le pied et même sous anesthésie, la réduction est médiocre. En cas d'immobilisation insuffisamment prolongée, on peut craindre un déplacement secondaire à la marche,

La réduction manuelle a été défendue par GUERMONPREZ. CHEVRIER en a publié un bon résultat et a souligné la nécessité de tractions particulièrement énergiques. Cette méthode est préférée encore par ROTOLO qui considère comme dangereuse la réduction sanglante et publie 15 observations de fractures de gravité diverse, traitées par manœuvres externes avec bons résultats fonctionnels. Les radiographies de contrôle qu'il publie montrent que le résultat anatomique est souvent médiocre.

DIVERS PROCÉDÉS D'EXTENSION cherchent à combattre l'effondrement de la voûte plantaire et s'appliquent à reformer l'arche postérieure par des tractions sur la grosse tubérosité. Déplorant l'insuffisance de la réduction manuelle et insistant sur l'action du triceps, ils cherchent à vaincre l'ascension de la tubérosité postérieure par une extension au moyen de fils ou broches.

Certains pratiquent une ténotomie et installent une extension sur la tubérosité postérieure au moyen d'un fil passé dans l'angle du bord supérieur du calcaneum et du tendon d'Achille (GELINSKY, LOUNSBURY) ou au moyen d'une broche (STRAUSS).

D'autres pratiquent l'extension sur la tubérosité postérieure dans l'attitude de relâchement du triceps : genou demi-fléchi, pied en extension. L'extension peut se faire aux clous (KAESS), par étrier de Finochietto (VIANAY); par une broche (GILLETTE), par un système solidarissant et permettant d'écarter deux broches de Kirchner transcalcaneenne et transtibiale (CUENDET).

D'autres décrivent des dispositifs permettant non seulement l'abaissement de la tubérosité postérieure mais le modelage de la voûte (MÜLLER).

LES RÉDUCTIONS COMPLÈTES PAR MANŒUVRES EXTERNES cherchent non seulement à corriger l'abaissement de la tubérosité postérieure mais à supprimer l'élargissement à rétablir les rapports normaux des surfaces articulaires, bref à rendre à l'os sa forme et ses connexions normales.

Ce sont :

1^o La méthode de COTTON ;

2^o Les méthodes de BÖHLER ;

1. — LA MÉTHODE DE COTTON.

COTTON et WILSON (1908) cherchant à analyser les causes des mauvais résultats, retiennent l'élévation du talon, l'élargissement de l'os, la limitation des mouvements de pro-supination du pied.

Leur méthode comprend :

— La libération des fragments par manipulations ;

— L'abaissement du talon par des tractions sur une sonde placée devant le tendon d'Achille au-dessus de la tubérosité postérieure grâce à deux petites incisions ;

— La libération des articulations par des mouvements de pro-supination ;

— La contention dans un plâtre, le pied en flexion plantaire pour relâcher le triceps.

COTTON, en 1916, revient sur les avantages de cette méthode qui lui aurait donné de bons résultats fonction-

nels. Divers auteurs y ajoutent la ténotomie (MAGNUSON, CONDIT, HALL). HERMANN utilisé pour les tractions une pince spéciale à pointes acérées et préconise le renouvellement fréquent des plâtres. Sur 40 cas, il obtient 77,5 % de bons résultats avec une période d'incapacité moyenne d'environ 7 mois.

La méthode de CORRON, très utilisée en Amérique, ne semble pas avoir donné des résultats constants et c'est la constatation de ses échecs qui a déterminé WILSON à préconiser l'arthrodèse précoce.

2. — LES MÉTHODES DE BÖHLER.

BÖHLER a décrit plusieurs procédés susceptibles de réduire les fractures du calcanéum.

Il décrit d'abord les différentes déformations de l'os qu'il convient de corriger :

- L'écrasement ou diminution de hauteur de l'os ;
- L'élargissement transversal ;
- Le raccourcissement antéro-postérieur dû à la traction des muscles plantaires qui attirent en avant le fragment postérieur ;
- L'angulation : la grosse tubérosité attirée en haut par le tendon d'Achille forme avec la partie antérieure de l'os un angle ouvert en haut.

La première méthode de BÖHLER consiste à réduire l'angulation grâce à des tractions sur la grosse tubérosité. Deux broches placées l'une dans la grosse tubérosité, l'autre dans l'extrémité inférieure du tibia, sont écartées l'une de l'autre grâce à l'appareil de l'exten-

sion à vis. La réduction de l'élargissement est effectuée à l'aide de l'étau calcanéen. La contention est assurée par un plâtre.

SCHNEK a reproché à de telles tractions d'abaisser le calcanéum en totalité, de faire bâiller l'articulation calcanéo-astragaliennne postérieure, de faire basculer la grande apophyse. Il montre la nécessité, si l'on veut conserver l'arc normal du calcanéum, d'un contre-appui plantaire et conseille de faire précéder l'extension d'un modelage du pied sur le bord aigu d'un coin placé sous la plante au niveau de la partie antérieure du calcanéum.

La deuxième méthode de BÖHLER utilise l'ostéoclaste de PHELBS GOCHT après ténatomie : une branche, appliquée sur la face dorsale du pied empêchera la tête de l'astragale de basculer ; une branche appliquée au-dessus du talon, maintiendra la tubérosité postérieure ; grâce à la branche inférieure, on peut en serrant fortement la vis, exercer une pression sur la partie moyenne de la face plantaire du calcanéum. On corrige ainsi l'angulation et en même temps la subluxation entre astragale et scaphoïde. L'élargissement est corrigé par l'étau et la réduction maintenue par un plâtre.

BÖHLER a enfin utilisé un troisième procédé : l'extension continue sur une broche placée dans l'angle postéro-supérieur du calcanéum. La jambe et le pied sont maintenus dans un plâtre qui laisse libres la face dorsale des orteils et la région talonnière.

L'étude des résultats obtenus dans 200 cas ainsi traités a permis à BÖHLER de constater qu'un même procédé

ne pouvait être appliqué à toutes les fractures. Après avoir repris la classification des fractures du calcanéum, il précise pour chaque type de fracture le procédé qui lui convient le mieux.

*
* *

Le critique des résultats obtenus est difficile car les observations de BÖHLER ne sont pas publiées. Divers auteurs ont utilisé ces réductions orthopédiques mais n'en ont donné que des exemples isolés et d'ailleurs peu démonstratifs (ZENO, ROMNEY, RIVOLTA, HAMANT). Nous n'avons aucune expérience personnelle des méthodes de BÖHLER et nous rappellerons seulement les critiques qu'il a lui-même adressées à ses méthodes et les enseignements qu'il en a tirés. Cette étude est particulièrement instructive car elle souligne parfaitement les difficultés de la réduction et de la contention des fractures du calcanéum.

Tout d'abord, ce n'est pas une méthode sans dangers: l'étau calcanéum, l'ostéoclaste permettent des manœuvres quelque peu brutales. L'étau doit être rapidement desserré « pour éviter des lésions de la peau ». La broche transcalcanéenne doit être placée le pied en forte flexion dorsale pour éviter au cours de l'extension des lésions cutanées. Le maintien prolongé de deux broches trans-tibiale et transcalcanéenne dans un plâtre ne va pas sans risques d'infection.

Les difficultés de la réduction sont bien mises en évidence. Les moyens utilisés pour l'obtenir par leur puis-

sance et même leur brutalité en sont une preuve. Cependant, les radiographies publiées par BÖHLER démontrent que quelle que soit sa difficulté, cette réduction est possible. La perfection du résultat anatomique est étonnante ; elle apparaît non seulement sur le cliché latéral mais sur le cliché axial ; l'os a repris sa forme normale, son obliquité, son épaisseur ; les rapports normaux des surfaces articulaires sont rétablis. Quelles que soient les réserves que l'on puisse faire sur l'innocuité de tels procédés, on doit reconnaître que les résultats anatomiques sont les plus beaux qui aient été publiés.

Les difficultés de la contention sont parfaitement analysées par BÖHLER dans le chapitre de son livre intitulé *l'Evolution de ma Thérapeutique des fractures du Calcanéum*. Il écrit : « La réduction est parfois très difficile, « mais le maintien jusqu'à consolidation est encore plus « difficile car la durée de guérison est très longue dans « ces fractures ». Il a observé de mauvais résultats à cause de l'ablation trop précoce du plâtre ; il a noté la diminution secondaire de l'angle tubérositaire dans le plâtre de marche et cela en dépit d'une bonne réduction. Dans certains cas, après réduction exacte grâce à l'appareil PHELBS-GOCHT « la bonne position ne persistait cependant pas comme le prouvaient les radiographies ultérieures, parce que le tendon d'Achille malgré le plâtre, « tirait de nouveau en haut la tubérosité du calcanéum ».

Il a même constaté après ténotomie une diminution ou une disparition de l'angle tubérositaire « sous la

« charge », ce qui l'a amené à abandonner cette pratique. Il revient plus loin sur les difficultés et la nécessité d'une bonne contention « car il ne suffit pas de « réduire exactement le calcanéum broyé ; pour que le « résultat fonctionnel soit bon, il faut maintenir les « fragments en bonne position, de façon ininterrompue « jusqu'à consolidation, ce qui demande 10 à 14 semaines. »

Le plâtre ne suffisant pas à maintenir la bonne réduction, il conclut à la nécessité pendant tout ce temps de la « prise directe sur l'os au moyen de fils, broches et pinces ». Et nous avons vu que précisément ce maintien prolongé des broches transosseuses n'était pas sans dangers.

Les insuffisances des procédés de contention de Böhler n'ont pas échappé à MM. LENORMANT et WILMOTH qui ont fait remarquer sur ses radiographies de contrôle l'existence d'une tache claire, d'une perte de substance sous-thalamique. Le comblement d'une telle cavité par un cal osseux solide devant être particulièrement long, on est en droit de craindre des déformations secondaires.

La méthode de BÖHLER peut donc se résumer ainsi : *réduction excellente, contention imparfaite.*

III. — Les réductions sanglantes

La première observation de réduction sanglante d'un écrasement du calcanéum a été publiée par MORESTIN en 1902 : « Le malade qui en fait l'objet portait un nom « prédestiné. Il s'appelait PONCELET comme le chirurgien ».

« gien auquel nous devons la première opération pour « fracture du calcanéum » (MORESTIN).

C'est bien cependant à MORESTIN que l'on doit l'idée de la réduction sanglante dans l'écrasement car la fracture traitée par PONCELET était une fracture par arrachement et son opération ne vise nullement à réduire la fracture. JEAN-LOUIS PETIT rapporte le fait qui se passait vers 1720 : « M. PONCELET, mon confrère, célèbre « chirurgien m'a fait voir un homme qui, dans un « faux-pas, se cassa l'os du talon par la seule rétraction « du tendon d'Achille ». MALGAIGNE décrit l'opération : « PONCELET appelé 24 heures après, ouvrit une petite « tumeur formée par un épanchement sanguin, aperçut « au fond la partie postérieure du calcanéum fracturé « et voyant que la pièce branlait, il coupa le tendon « d'Achille qui y tenait attaché et le tira ».

« Le traitement opératoire » de MORESTIN avait pour but de ramener le pied en bonne attitude. Il s'adressait à certaines fractures graves, comminutives, qu'elles soient récentes ou anciennes. Le seul cas opéré par MORESTIN (en 1899) était une fracture datant de plus de 4 mois et il est difficile de reconnaître à son intervention les mêmes buts que ceux des méthodes sanglantes actuelles. Il dut, en effet, pour corriger l'attitude vicieuse du pied, « enlever toute la partie antérieure du « calcanéum, tout son centre, la tête de l'astragale et « une partie de son corps. » La réduction sanglante des fractures récentes a été conseillée depuis par SOUBEYRAN et RIVES, par TANTON lorsque les altérations des surfaces articulaires et l'effondrement de la voûte plantaire coexistent.

Maïs, en réalité, plus qu'à MORESTIN et surtout à PONCELET, c'est à LERICHE que revient le mérite d'avoir réalisé le premier en 1922 une authentique réduction sanglante dans une fracture récente avec enfoncement thalamique.

Elle est surtout utilisée depuis les publications de SIMON et STULTZ qui, avec LERICHE, conseillent de maintenir la réduction par un matériel d'ostéosynthèse ; depuis que LENORMANT, WILMOTH et LECOEUR ont recommandé la greffe ostéo-périostique comme moyen de contention.

1° RÉDUCTION SANGLANTE ET OSTÉOSYNTHÈSE

LERICHE (en 1922), dans une fracture par écrasement à 7 fragments, aborde le calcaneum par une incision externe 24 heures après l'accident, enlève un fragment détaché, réduit et fixe par deux agrafes de Dujarier et une vis de Lambotte. Il obtient un bon résultat fonctionnel avec ankylose sous-astragalienne.

COMOLLI, en 1925, publie une observation de fracture à 3 fragments traitée par le procédé de LERICHE. Il intervient au 9^e jour, pratique une ténotomie, aborde l'os par une incision externe, réduit et fixe le fragment avec une plaque coudée et des vis. La radiographie montre une réduction imparfaite.

SIMON et STULTZ publient les observations de LERICHE et précisent la technique de l'ostéosynthèse. On en a depuis publié plusieurs observations (COTTE, 1 ; LECOEUR, 1 ; WERTHEIMER, 3).

Si l'on s'en tient aux résultats anatomiques publiés, on peut reprocher à l'ostéosynthèse de ne pas avoir résolu complètement le problème de réduction. La reposition des fragments est en général loin d'être parfaite.

On lui a reproché en outre d'être d'exécution difficile en raison de la friabilité des fragments. Divers auteurs n'ayant pu la réaliser ont dû terminer leur intervention par une arthrodèse ou même une astragalectomie.

On lui a surtout reproché ses procédés de contention :

— Le matériel de synthèse n'a que peu de prise sur une corticale aussi fragile et altérée.

— Le matériel risque de favoriser la décalcification et de retarder la formation d'un cal déjà si long à combler l'écartement des fragments.

— L'ablation du matériel de synthèse pratiquée avant l'apparition d'un cal solide risque de permettre l'affaïssissement secondaire de l'os (LENORMANT et WILMOTH).

2° RÉDUCTION SANGLANTE ET GREFFES OSTÉO-PÉRIOSTIQUES

L'originalité et la supériorité de la méthode vient de ce qu'elle apporte un procédé excellent de contention, *la greffe ostéopériostique*. LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR en ont bien montré les avantages :

— Les greffons suffisent à maintenir la réduction du thalamus.

— Ils fournissent au calcanéum « le matériel calcique nécessaire à l'édification d'un cal osseux ».

— Ils suppriment l'espace vide laissé entre les fragments et raccourcissent la durée d'élaboration du cal.

— Ils sont parfaitement tolérés dans le tissu spongieux du calcanéum et sont assimilés à la longue.

Le temps de réduction consiste, on le sait, à aborder la face externe du calcanéum par une incision rétro et sous-malléolaire externe, à redonner au thalamus enfoncé sa situation normale en le soulevant à l'aide d'une spatule introduite dans le trait sous-thalamique.

Depuis les premiers succès publiés, on a été amené à constater que tous les cas d'enfoncements thalamiques n'étaient pas également améliorés par la réduction sanglante et les greffes ostéopériostiques.

Actuellement, les observations publiées sont déjà suffisamment nombreuses (DE LANGRE en a compté 42) pour que l'on essaie de mieux préciser les indications de cette excellente méthode et de voir ce que l'on peut faire dans les cas où elle n'est pas applicable.

Auparavant, nous apportons 8 observations d'enfoncements thalamiques traités par la méthode de LENORMANT et WILMOTH : les 4 cas du Dr DESPLAS ont déjà été publiés (nous y ajoutons les radiographies et les résultats éloignés que nous avons pu retrouver). Les 4 autres sont inédites (Dr OBERLIN, Dr André SICARD, 2 observations personnelles).

Obs. 5 (Dr DESPLAS. *Présentée à la Soc. de Chir. le 10 déc. 1930*). — Kor... Nicolas, 30 ans, accident le 15 janvier 1930 ; fracture du calcanéum droit.

La radiographie (fig 16 a) montre un enfoncement vertical du

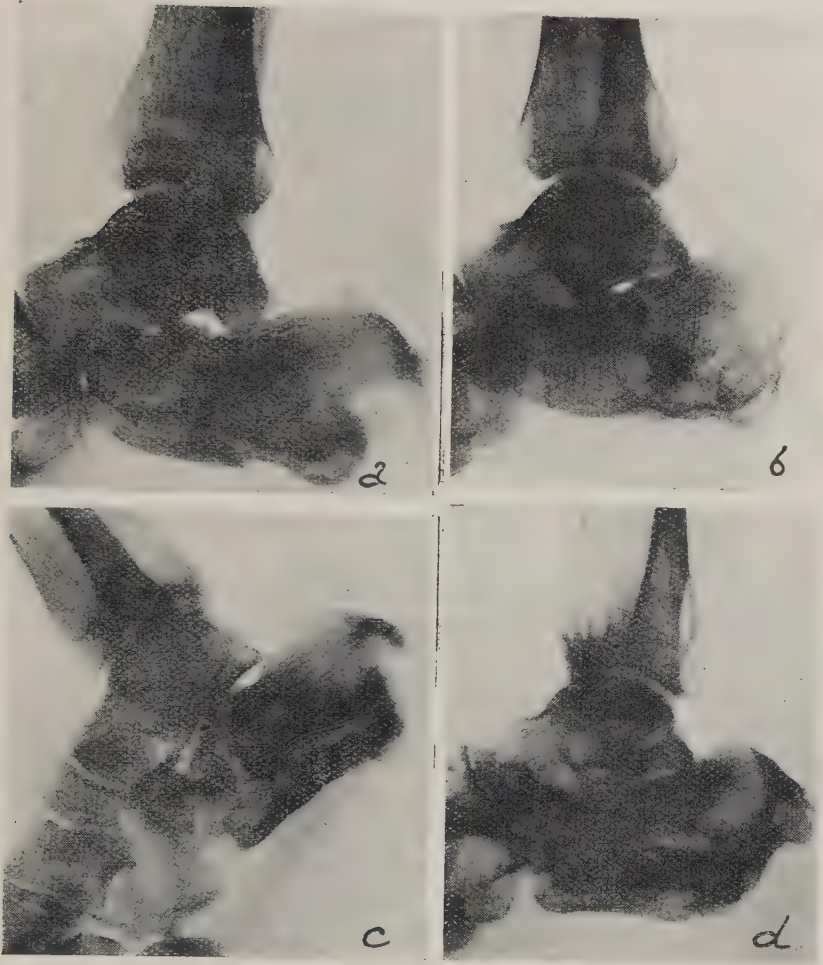


Fig. 16. — (D^r DESPLAS)

Obs. 5 : a) avant l'opération ; b) après l'opération ;
Obs. 6 : c) avant l'opération ; d) après l'opération.

thalamus ; gros diastasis calcanéo-astragalien postérieur ; fracture de la grosse tubérosité ; ascension de la grande apophyse et diastasis calcanéo-cuboïdien.

Opération le 28 janvier 1930 : (D^r DESPLAS). Le D^r WILMOTH assiste et conseille. Incision curviligne, découverte du foyer de fracture, désenclavement du thalamus, introduction à force de deux greffons dans la brèche sous-thalamique.

La radiographie de contrôle (fig. 16 b) montre une réduction imparfaite.

Ablation des fils le 10^e jour ; plâtré 90 jours. Reprise du travail le 19 juillet 1930 (soit 5 mois 1/2 après l'intervention).

En décembre 1930 : « marche correcte, montée bonne, descente pénible, épaisseur calcanéenne reconstituée, empâtement sous-malléolaire, pied plat a disparu, souplesse des articulations tarsiennes, pied en varus ».

Revu le 24 octobre 1934 (4 ans et 9 mois après l'opération) : marche absolument normale. Peut se tenir debout toute la journée. Ne ressent aucune douleur sur terrain inégal. Se dit gêné pour descendre vite les escaliers. Peut se tenir sur la pointe des pieds et s'accroupir avec une relative facilité. Porte une semelle pour conserver la voûte plantaire.

A l'examen : cicatrice excellente, déformation minime du pied. Une saillie osseuse assez proéminente comble la dépression sous-malléolaire externe et ne semble entraîner ni douleur ni gêne. Pas de valgus, bonne voûte plantaire, aucune douleur provoquée à la pression et à la percussion. Mouvements de flexion et d'extension normaux ; de torsion, limités.

Au total, excellent résultat fonctionnel.

Obs. 6 (D^r DESPLAS. *Présentée à la Soc. de Chir. le 10 déc. 1930*).

— Corl... Joseph, 58 ans. Accident le 19 février 1930. A gauche fracture bi-malléolaire. A droite (fig. 16 c) enfoncement vertical du thalamus, diastasis astragalo-calcanéen, fracture de la grosse tubérosité, ascension de la grande apophyse et diastasis calcanéo-cuboïdien.

Opération le 7 mars 1930 (D^r DESPLAS) : réduction sanglante et greffes sous thalamiques.

Réduction imparfaite (fig. 16 d).

Sorti le 14 juin après 90 jours d'immobilité.

En décembre 1930 « marche avec des cannes, beaucoup plus gêné par les séquelles de sa fracture bi-malléolaire gauche que par la fracture calcanéenne. Pas de pied plat. Hauteur calcanéenne reconstituée. Souplesse des articulations tibio-tarsienne et sous-astragaliennne Pied en varus ».

Le blessé n'a pu être revu.

Obs. 7 (D^r DESPLAS, — *Présentée à la Soc. de Chir. le 10 déc. 1930*). — Le Dan... Alexis, 22 ans. Accident le 20 mai 1930 : fracture des 2 calcanéums : à droite, éclatement de la grande apophyse. A gauche (fig. 17 a), enfoncement postérieur du thalamus avec pénétration de l'astragale. Eclatement de la corticale plantaire. Subluxation astragalo-scaphoïdienne.

Opération le 17 juin 1930 (D^r DESPLAS) : découverte du foyer de fracture ; désenclavement, soulèvement du thalamus, introduction en cale superposée de 4 greffons d'origine tibiale. Pas de plâtre, marche le 80^e jour.

Radiographie de contrôle (fig. 17 b).

En décembre 1930 « à droite, côté non-opéré, valgus marqué, grosse déformation, gêne de la marche, douleurs très vives. — A gauche, côté opéré : empatement sous-malléolaire, hauteur calcanéenne reconstituée, pas de pied plat, mouvements articulaires tibio-tarsiens intacts, diminués dans la sous-astragaliennne, pied en varus ».

Revu le 24 octobre 1934 (4 ans et 4 mois après l'opération). Travaille comme manœuvre. Peut rester debout toute la journée. Marche avec une certaine difficulté. C'est le pied droit qui est douloureux, gêne la marche, est gonflé le soir. Le pied gauche est solide et indolore. Se dit gêné pour descendre les escaliers et souffre sur terrain inégal. L'I. P. P. évaluée d'abord à 70 %, a été ramenée trois ans après à 46 %.

A l'examen : hyperidrose plantaire considérable.

Pied gauche : cicatrice parfaite, déformation minime, com-

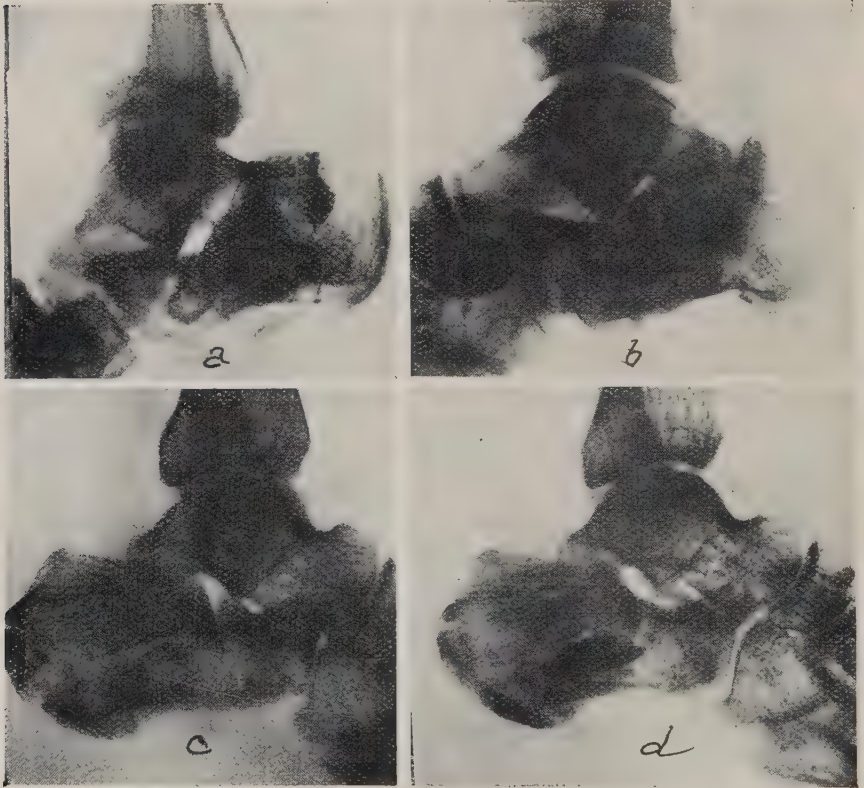


Fig. 17

Obs. 7 : a) Avant l'opération ; b) après l'opération.

Obs. 8 : c) Avant l'opération ; d) après l'opération.

blement de la dépression sous-malléolaire externe. Affaissement de la voûte plantaire. Pas de douleur provoquée. Mouvements de flexion et d'extension normaux. Ankylose sous-astragalienne.

Pied droit : Déformation bien plus considérable. Le talon, à peu près normal, contraste avec l'élargissement sous-malléolaire. Au-dessous et en avant de la malléole interne, saillie notable déformant le bord interne du pied, correspondant à la tête astragalienne proéminente. Pied en valgus marqué. Effondrement complet de la voûte plantaire. Flexion légèrement limitée, mouvements de torsion impossibles. Pas de point douloureux.

En somme, la fonction du pied gauche opéré est bonne, l'impotence vient manifestement des déformations du pied droit.

Obs. 8 (D^r DESPLAS — *Blessé présenté à la Soc. de Chir., le 20 avril 1932*). — Gran... Louis, 30 ans. Accident le 25 janvier 1932. Fracture du calcanéum gauche (fig. 17 c) : enfoncement vertical du thalamus diastasis astragalo-calcanéen postérieur.

Opération le 16 février 1932 (D^r DESPLAS, MUTRICY). Réduction sanglante ; greffes ostéopériostiques.

La radiographie de contrôle (fig. 17 d) montre une reposition satisfaisante du thalamus. Immobilisation 55 jours.

Le 20 avril 1932, gonflement et écoulement du talon persistent. Appui excellent, marche peu gênée. Les empreintes plantaires traduisent une voûte normale.

Le blessé n'a pu être revu.

Obs. 9 (Service du D^r CHEVRIER). — Heu... Adrien, 49 ans, maçon, entre le 13 mars 1932 à la Pitié dans le service du D^r CHEVRIER à la suite d'une chute sur les talons d'une hauteur de 6 mètres. Fracture des deux calcanéums.

-- à droite : gros gonflement, phlyctènes, ecchymoses sous et rétro-malléolaires, affaissement de la voûte plantaire, points douloureux latéraux et dorsal sur la tête de l'astragale.

— à gauche : déformation moins importante.

Radiographie : à gauche, trait transversal pré-thalamique ; à droite (fig. 18 a) : enfoncement et morcellement du thalamus, trait transversal sous-thalamique, fissures multiples, diastasis astragalo-scaphoïdien.

Opération le 15 avril 1932 (MUTRICY, D^r DESPLAS) :



Fig. 18. — (Obs. n° 9)
a) Avant l'opération ; *b)* Après l'opération.

— Prélèvement d'un greffon tibial, abord de la face externe du calcanéum droit au dessous des tendons péroniers. La fracture est partiellement consolidée. Mise à nu et désenclavement. Mise en place de 4 greffes ostéopériostiques dont 2 sont superposées. Immobilisation sur attelle.

— Crins enlevés le 20^e jour. Cicatrisation parfaite.

— Massages à partir du 40^e jour.

Radiographie (fig. 18 b) : relèvement minime du thalamus, persistance du diastasis astragalo-scaphoïdien.

Sort le 9 juillet 1932 : élargissement du calcanéum, appui indolore, limitation des mouvements d'extension et de torsion.

N'a pu être retrouvé.

Obs. 10. — Rob... Constant, 47 ans, manœuvre, entre le 10 mars 1933 à l'hôpital de la Pitié dans le service du Dr CHEVRIER pour fracture des deux calcanéums survenue le même jour à la suite d'une chute de 7 mètres au cours de son travail.

— à droite : gonflement important, effacement des dépressions sous-malléolaires et péri-achilléennes ; ecchymose plantaire distincte des ecchymoses sous-malléolaires ;

— à gauche : déformation beaucoup plus considérable ; contraste entre la région du cou-de-pied énorme et la jambe et l'avant-pied normaux ; ecchymoses très étendues, confluentes ; le talon forme un véritable îlot blanc au milieu des zones ecchymotiques.

Palpation presque impossible en raison de la douleur.

Légers mouvements de flexion-extension possibles.

Radiographie (fig. 19) :

— à droite : enfoncement vertical du thalamus, diastasis astragalo-calcaneéen postérieur ; fissure dans la grosse tubérosité (soufflet) diastasis dans l'articulation de Chopart, fracture de l'apophyse postéro-externe de l'astragale. Angle tubérositaire : 7° ;

— à gauche : enfoncement vertical du thalamus, diastasis astragalo-calcaneéen postérieur, diastasis astragalo-scaphoïdien et

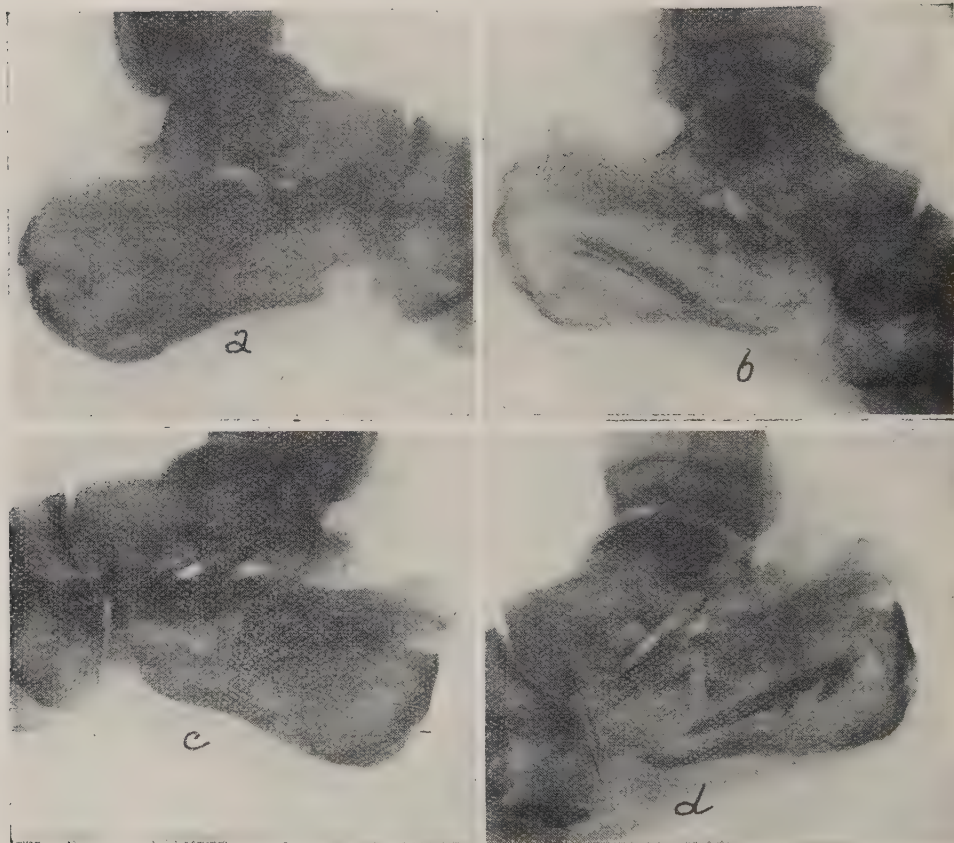


Fig. 19. — (Obs. 10)

Pied gauche : a) Avant ; b) Après l'opération.
Pied droit : c) Avant ; d) Après l'opération.

surtout calcanéo-cuboïdien plus net qu'à droite. Angle tubérotaire : 0°.

Opération le 24 mars 1933 (MUTRICY) :

— Prélèvement d'un greffon tibial gauche. Par une incision en « L », abord de la face externe du calcanéum gauche sous les péroniers. Essai de désenclavement du thalamus. Introduction à force de greffons.

— Même opération du côté droit.

— Immobilisation sur attelle de Bœckel.

— Cicatrisation sans incidents.

Radiographie : greffons trop postérieurs ; l'extrémité antérieure du thalamus n'est pas relevée, les diastasis persistent.

— Plâtré du 14 avril au 12 juin 1933 : à ce moment, commence à marcher péniblement. Le gonflement est important, l'appui douloureux. Les empreintes plantaires montrent un effondrement de la voûte plantaire égal à droite et à gauche.

Revu le 4 septembre 1934 (presque 18 mois après l'opération) : le résultat s'avère très mauvais. N'a pas repris son travail. Marche avec des béquilles. La marche est douloureuse et est suivie d'un gonflement surtout important au pied gauche.

On lui a proposé une I. P. P. de 50 % qu'il a refusée.

A l'examen : pieds tuméfiés, cyanosés, froids, très déformés ; effacement des dépressions, élargissement des calcanéums, effondrement des voûtes plantaires, mouvements très limités dans la tibio-tarsienne, mouvements de torsion à peu près nuls et très douloureux.

En somme : mauvais résultat anatomique ;

Mauvais résultat fonctionnel ;

Mauvais terrain (sujet prématurément vieilli, mauvais état général, esprit revendicateur).

Obs. 11 (Dr OBERLIN). -- Ver... Maurice, 37 ans, plombier. Accident le 25 octobre 1932.

Fracture des deux calcanéums (fig. 20) : des deux côtés, enfoncement complexe du thalamus, rupture de l'axe du calcanéum,

fracture comminutive de la grande apophyse, diastasis astragalo-scaphoïdien et calcanéo-cuboïdien.

Opération le 12 novembre 1932 (D^r OBERLIN) :

— Opération de Wilmoth bilatérale.

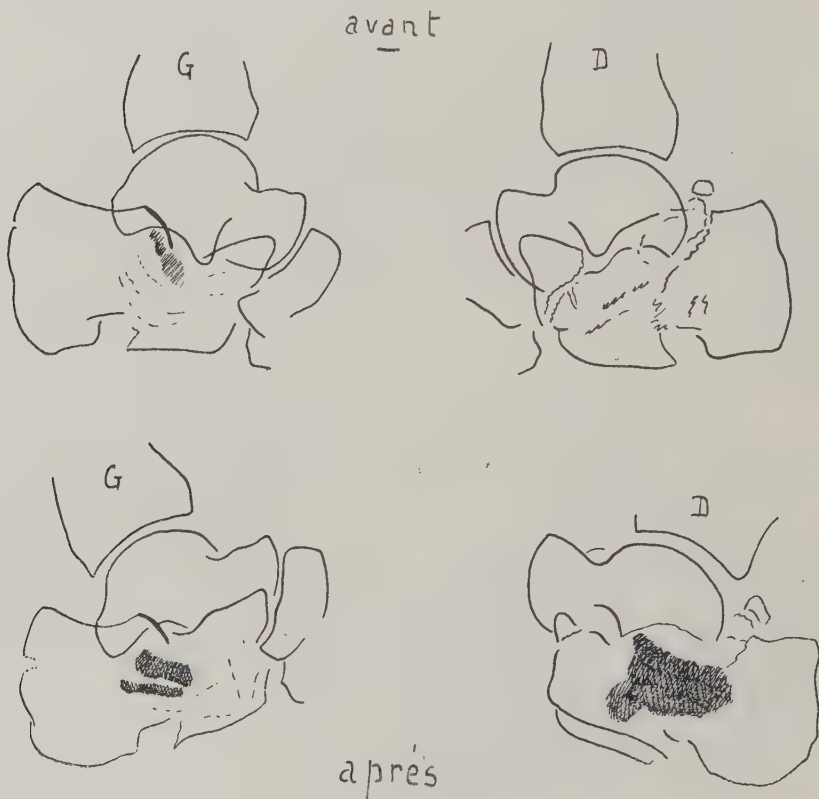


Fig. 20. — (Obs. 11)

— Greffons épais prélevés sur le tibia droit.

Résultat anatomique : la réduction est incomplète, l'astragale reste enclavée dans le calcanéum ; persistance du diastasis calcanéo-cuboïdien.

Cicatrisation sans incident.

— Revu le 22 mars 1933 : déformation bilatérale importante. Limitation des mouvements de flexion. Les empreintes plantaires montrent un affaissement de la voûte. Marche difficilement, avec deux cannes.

— Revu le 26 octobre 1934 (presque 2 ans après l'opération) : a repris son travail 6 mois après l'opération. L'I. P. P. a été évaluée à 30 %. Marche sans canne, mais à petits pas, sur les talons. Est gêné pour descendre les escaliers et marcher sur terrain en pente ou irrégulier. — Ne peut se tenir sur la pointe des pieds, ni s'accroupir.

A l'examen : bonnes cicatrices ; déformations semblables à droite et à gauche ; notable élargissement.

Pied plat valgus ; effacement des dépressions sous-malléolaires et même du côté interne voussure. Pas de douleurs à la pression des faces latérales du calcaneum et à la percussion du talon. A droite : point douloureux dorsal au niveau de la grande apophyse. La flexion du pied sur la jambe est très limitée. Mouvements de torsion impossibles.

Obs. 12. — Mme Bo..., 62 ans, entre le 4 mars 1933 à l'hôpital Bichat dans le service du Dr MONDOR, pour fracture du calcaneum gauche.

Radiographie (fig. 21 a) : fracture vertico-transversale rétro-thalamique avec ascension du fragment postérieur ; de plus le thalamus, enfoncé verticalement, semble enclavé dans la grosse tubérosité, diastasis calcanéo-astragalien postérieur.

Operation le 18 mars 1933 (Dr ANDRÉ SICARD) :

« Incision externe, section des freins des péroniers dont les
« tendons sont réclinés en-dedans. Hémostase. On découvre fa-
« cilement le foyer de fracture au niveau duquel on constate un
« véritable éclatement du fragment antérieur. Il ne paraît pas
« possible en raison de la friabilité osseuse de placer une agrafe
« métallique. Prélèvement d'un greffon osseux sur la face interne
« de la jambe droite. Le fragment calcanéen postérieur est rame-
« né en bas et la voûte plantaire semble correctement reconsti-



Fig. 21. — (Obs. 12)

« tuée. Les greffons sont placés dans le foyer de fracture. Re-
« mise en place des péroniers. Suture des téguments avec drai-
« nage filiforme. Immobilisation sur attelle de Bœckel. »

Cicatrisation sans incident. Plâtre pendant 50 jours.

Revue le 20-6-33 : commence à marcher sans plâtre : le pied est globuleux, la marche difficile.

Radiographie (fig. 21 b) : ostéoporose importante des os du tarse, on voit des greffons dans l'interligne calcanéo-astragalien postérieur, légère pénétration de l'astragale dans le calcaneum, petit éperon sur la face plantaire.

Revue le 8-9 34 (près de 18 mois après l'opération) :

— Marche facilement sans boiter, peut faire toutes ses courses. Est gênée pour descendre les escaliers et à la marche sur terrain irrégulier. Ne peut se tenir sur la pointe des pieds.

— A l'examen : cicatrice parfaite, léger élargissement du calcaneum, pas d'effondrement de la voûte plantaire, légère douleur à la pression de la face externe de l'os. Pas de douleur à la percussion du talon. Pas de limitation des mouvements de flexion-extension. Mouvements de torsion possibles et indolores.

En somme : résultat fonctionnel satisfaisant.



Les radiographies que nous publions laissent prévoir le reproche que l'on peut faire à cette méthode : l'imperfection et l'inconstance de la réduction. Souvent, le thalamus reste enfoncé dans le tissu spongieux, la pénétration de l'astragale n'est pas corrigée, l'angulation des fragments persiste, l'angle de Böhler est fort peu augmenté. On ne peut dire que l'os ait repris sa forme et ses connexions normales.

Ces constatations peuvent s'appliquer non seulement à nos radiographies mais à celles qui ont été déjà pu-

bliées ; elles ont attiré l'attention de divers auteurs : LORTHIOIR et KEMPENEERS prétendent n'avoir vu de restauration complète de l'angle tubérositaire que sur les radiographies de BÖHLER.

GRÉGOIRE et ROGER COUVELAIRE soulignent « l'importance de la réduction et de l'accès des lésions ». La réduction, parfois difficile, doit viser non seulement à relever le thalamus mais aussi à lui redonner son orientation normale, à rétablir « la congruence astragalo-calcanéenne. » La voie d'abord interne ne leur ayant pas donné des résultats constants, ils discutent l'opportunité de l'abord des lésions par une incision en éperon.

LERICHE récemment disait (*Soc. de Chir. de Lyon, le 25 janv. 1934*) : « Or, j'ai l'impression que souvent la greffe fait escamoter le temps principal qui n'est d'ailleurs pas toujours facile. On m'a montré de différents côtés à Paris et ailleurs des malades opérés par greffes. Presque jamais leur réduction n'était aussi bonne que celle que je cherche à obtenir ».

Et il faut ajouter que presque toujours la réduction n'est appréciée que sur une radiographie de profil. Si l'on pratiquait systématiquement des radiographies axiales, on se rendrait compte que la réduction n'est pas complète et qu'en particulier l'élargissement persiste.

Nous croyons que ces insuffisances de réduction viennent le plus souvent :

- d'une analyse insuffisante des lésions qu'il faudrait corriger,
- des difficultés mêmes de la réduction.

a) Il est capital de bien analyser sur les radiographies les multiples déformations du calcanéum fracturé. Si non on risque de poser des indications erronées, d'opposer cette opération par ailleurs excellente à des cas où elle n'est manifestement pas justifiée, de mettre par exemple des greffes dans une fracture transversale, ce qui est « un non sens, car c'est fixer la déformation » (LENORMANT). On risque de ne pas mettre les greffons là où ils doivent être pour maintenir le thalamus réduit. Une fois la face externe de l'os découverte et le trait horizontal sous-thalamique repéré, il ne suffit pas d'essayer de soulever en masse avec la spatule le fragment supérieur et de combler ensuite la cavité avec des greffons. Il faut agir sur l'extrémité thalamique dont la radiographie a montré l'enfoncement et, suivant les cas, il faut soulever et maintenir soit l'extrémité antérieure (enfoncement à type vertical), soit l'extrémité postérieure (enfoncement à type horizontal).

Nous avons nous-même commis l'erreur (obs. 10) de placer les greffons trop en arrière dans la partie postérieure du trait sous-thalamique alors que l'extrémité antérieure du thalamus qu'il aurait fallu relever, restait enfoncée.

b) Les difficultés réelles de la réduction sanglante expliquent également nombre de résultats anatomiques médiocres.

Certains méconnaissent ces difficultés et M. SORREL prétend que « on est toujours étonné de voir la facilité, la rapidité et la simplicité avec lesquelles les déplacements souvent très importants se réduisent ».

Les défenseurs des méthodes sanglantes disent bien que la réduction n'est pas toujours facile, mais espèrent qu'avec un peu de patience et de minutie, on peut l'obtenir en maniant délicatement un ciseau ou une spatule. Et cependant la puissance des moyens de réduction orthopédique permet de supposer que même à ciel ouvert la réduction risque d'être délicate.

Une incision externe et l'abord du foyer de fracture ne suppriment pas les causes d'irréductibilité. Il n'existe pas au niveau du tarse postérieur une voie d'abord suffisamment large pour permettre la manipulation facile sous le contrôle de la vue des fragments déplacés. Une ostéosynthèse du calcanéum n'a rien de comparable à l'ostéosynthèse d'un os long : fragments multiples et enclavés, libération et manipulations délicates, reposition parfaite presque impossible.

L'ouverture du foyer de fracture ne supprime pas le problème de la réduction et semble même ne le faciliter que médiocrement. On se trouve en présence d'un os qui reste soumis à l'action énergique des muscles, tendons et ligaments qui s'y insèrent et maintiennent l'engrènement. Comme il ne saurait être question de le libérer complètement comme les deux fragments d'un os long, le problème de réduction reste entier.

On peut admettre que le ciseau ou la spatule pourront réduire certains déplacements partiels, certains enfoncements purs sans altération des autres parties de l'os. Il est plus difficile d'imaginer l'efficacité des poussées d'une spatule maniée délicatement lorsque le thalamus est profondément enclavé, lorsque l'astrala-

gale a pénétré dans l'os, lorsque la mortaise ayant suivi, la pointe des malléoles s'est rapprochée de la plante, lorsque des traits de refend ont permis la division de l'os et l'angulation des fragments.

On pourrait donc résumer ainsi la méthode de LENORMANT, WILMOTH et LECOEUR : Réduction imparfaite, contention excellente.

*
* *

Sans doute, dira-t-on, la perfection du résultat anatomique n'a qu'une importance relative si le résultat fonctionnel est excellent. Il est possible qu'en aidant à la formation du cal, le greffon raccourcisse la durée de consolidation et améliore la qualité du résultat éloigné, même en l'absence de reposition exacte. Or, précisément, les résultats éloignés n'ont pas tous la même qualité. DE LANGRE sur 14 cas, note : — 2 résultats excellents ; — 8 bons ; — 3 moyens et 1 mauvais. Des 5 opérés que nous avons pu revoir : 3 ont un bon résultat ; — 1 moyen et 1 mauvais.

La comparaison de ces résultats entre eux et avec ceux obtenus par d'autres méthodes est très délicate.

Même en dehors des différences personnelles d'appréciation, il faut bien tenir compte de l'importance différente des lésions traitées. Un résultat passable dans une fracture comminutive plaide autant en faveur de la méthode qu'un bon résultat dans un enfoncement limité du thalamus.

Reste à évaluer la part qui revient à la réduction et à la greffe dans la qualité du résultat obtenu. Dans certains cas de récupération fonctionnelle, particulièrement précoce et excellente, le bénéfice apporté par l'opération est manifeste. Lorsque l'amélioration plus tardive coïncide avec l'ankylose des articulations de torsion, comment attribuer à la greffe un résultat que l'expectative eût permis d'espérer et que l'arthrodèse eût acquis plus rapidement ? Si la perfection de la réduction anatomique n'est pas indispensable pour obtenir un résultat satisfaisant, on peut craindre cependant que des greffons mal placés, en laissant persister des dislocations articulaires ne contribuent que d'une façon très relative à la qualité du résultat final. Si la perfection du résultat fonctionnel reste le but du traitement, l'excellence du résultat anatomique est le meilleur moyen de l'espérer.

D'où la nécessité de perfectionner les moyens de réduction des méthodes sanglantes, de préciser et même de limiter leurs indications aux cas dans lesquels le bénéfice est certain.

*
* *

Parmi les incidents attribués à la méthode, il faut surtout retenir le *sphacèle* ; il est signalé 9 fois sur les 26 cas réunis par DE LANGRE GOFFIN et VAN GRAEFSCHPE l'ont observé 2 fois sur 2 cas opérés.

Il siège au niveau de la portion angulaire de l'incision. Le plus souvent insignifiant, il ne retarde que peu l'application du plâtre. Parfois cependant, il était étendu

au point d'entraîner l'ostéite et l'élimination du greffon.

Ces incidents tiennent à la vascularisation très précaire des téguments de la région sous-malléolaire. Le niveau de l'incision a une certaine importance. Nous avons vu notre Maître le Dr DESPLAS utiliser une incision nettement plus basse que celle indiquée par WILMOTH et LECOEUR. La branche horizontale suivait la limite entre la peau souple sous-malléolaire et la peau cornée de la plante. Le lambeau relevé en masse comprenait le tissu cellulaire sous-cutané, les tendons péroniers et le périoste. Ces conditions semblent diminuer les risques de sphacèle.

3^e ESSAIS DE RÉDUCTION SANGLANTE PLUS COMPLÈTE CONTENTION PAR GREFFES OSTÉO-PÉRIOSTIQUES

Si BÖHLER a résolu le problème de la réduction, si M. LENORMANT et ses Elèves ont résolu le problème de la contention, il était logique de chercher à combiner les deux méthodes. C'est ce que nous avons essayé de faire, c'est ce que nous écrivions dans notre Travail remis à la Société de Chirurgie, et résumé ainsi par notre rapporteur, M. HUET (Séance du 22 novembre 1933) : « Réduire en s'inspirant de BÖHLER, contenir en comblant la cavité béante par la réduction suivant LENORMANT et WILMOTH ».

C'est ce que nous écrivions avec notre ami, ANDRÉ SICARD (*J. de Chir.*, mars 1934) : «...Nous nous sommes efforcés :

1° D'obtenir une réduction aussi parfaite que possible en associant à la reposition du thalamus à l'aide d'une spatule, la traction sur la grosse tubérosité soustraite à l'action du tendon d'Achille par la ténotomie :

2° De maintenir cette réduction par des greffons ostéo-périostiques, procédé de contention dont LENORMANT et WILMOTH ont bien montré l'incontestable supériorité ».

Pour faciliter les manœuvres de réduction, pour permettre en particulier des tractions sur la grosse tubérosité, ANDRÉ SICARD eut l'idée d'aborder la fracture du calcanéum par une incision en éperon, circonscrivant la coque talonnière. C'est l'incision pratiquée habituellement par notre Maître le Dr MONDOR pour la résection des exostoses sous-calcanéennes. Elle permet le décollement de la semelle plantaire, la mise à nu de l'angle postéro-inférieur du calcanéum et devait donc rendre possibles les tractions sur la grosse tubérosité. Deux cas furent opérés par ANDRÉ SICARD en juillet 1933 ; ce sont nos observations 13 et 14.

Les réductions obtenues n'étant pas parfaites, nous fûmes amené à penser que, pour réaliser l'abaissement de la grosse tubérosité, il pouvait être nécessaire de supprimer temporairement la traction exercée par le puissant muscle triceps. Nous avons été frappé de l'importance attribuée au tendon d'Achille par divers auteurs qui avaient jugé bon, pour faciliter les manœuvres de réduction, de pratiquer une ténotomie (MAGNUSON, COMOLLI, VALLS, BÖHLER). Nous voulions voir

dans quelle mesure la ténatomie faciliterait le désenclavement du thalamus grâce aux tractions exercées sur la grosse tubérosité et la portion sous-thalamique de l'os. Nous pensions que pour réduire l'enfoncement thalamique et la pénétration de l'astragale, il serait plus facile et plus efficace, non seulement de soulever avec une spatule le thalamus, mais encore d'attirer en bas la coque calcanéenne.

L'occasion de mettre en pratique ces données théoriques nous fut offerte en septembre 1933 par notre collègue et ami GIGON qui nous demanda de pratiquer avec lui la réduction sanglante d'un écrasement du calcanéum. Après ténatomie et abord de l'os fracturé par une incision en éperon, nous pûmes exercer des tractions à l'aide d'un davier de Farabeuf sur la grosse tubérosité mise à nu. Le désenclavement fut réalisé immédiatement sans aucune manœuvre de force. La spatule pénétra facilement sous le thalamus dont l'inclinaison put être rectifiée. Il restait sous le thalamus remis en place une perte de substance considérable ; une cavité beaucoup plus importante que celles que nous avions pu voir jusqu'alors. Il fut facile de la combler avec plusieurs couches de greffons superposées. Nous avons eu l'impression que la ténatomie avait facilité considérablement les manœuvres de réduction et avait permis une meilleure reposition des fragments déplacés. L'excellence de la réduction fut d'ailleurs confirmée par la radiographie de contrôle. Depuis, nous avons pu revoir à plusieurs reprises notre opéré et apprécier l'excellence du résultat fonctionnel (obs. 15).

Deux opérations analogues pratiquées par ANDRÉ SICARD nous ayant permis de confirmer l'intérêt de l'incision en éperon et l'utilité de la ténotomie, nous nous sommes appliqués à mettre au point les détails de la technique opératoire publiée dans le *Journal de Chirurgie* de mars 1934.

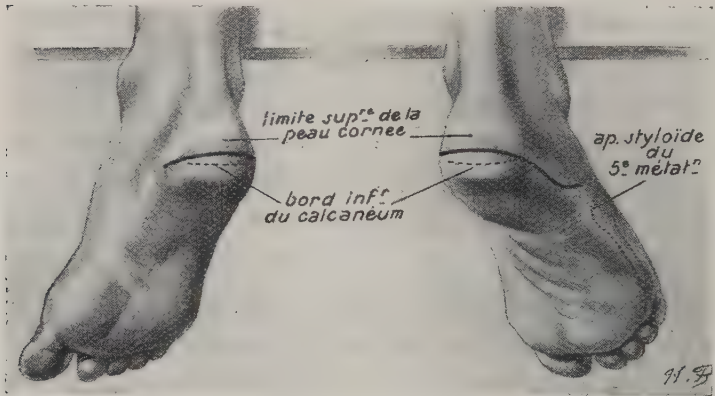


Fig. 22

Incision en éperon. La branche interne *courte* ne dépasse pas la saillie talonnière. La branche externe, *plus longue* suit la limite entre la la peau cornée de la plante et la peau souple du cou-de-pied.

Ce sont les différents temps de cette technique que nous allons rappeler brièvement.

1° Prélèvement sur le membre sain d'un greffon tibial qui doit avoir de 10 à 12 cm. de long pour permettre la préparation de plusieurs copeaux osseux.

2° L'opéré est placé sur le ventre, le pied dépassant le bord de la table, un coussin soutenant la partie basse de la jambe.

Incision de 8 cm. sur le bord interne du tendon

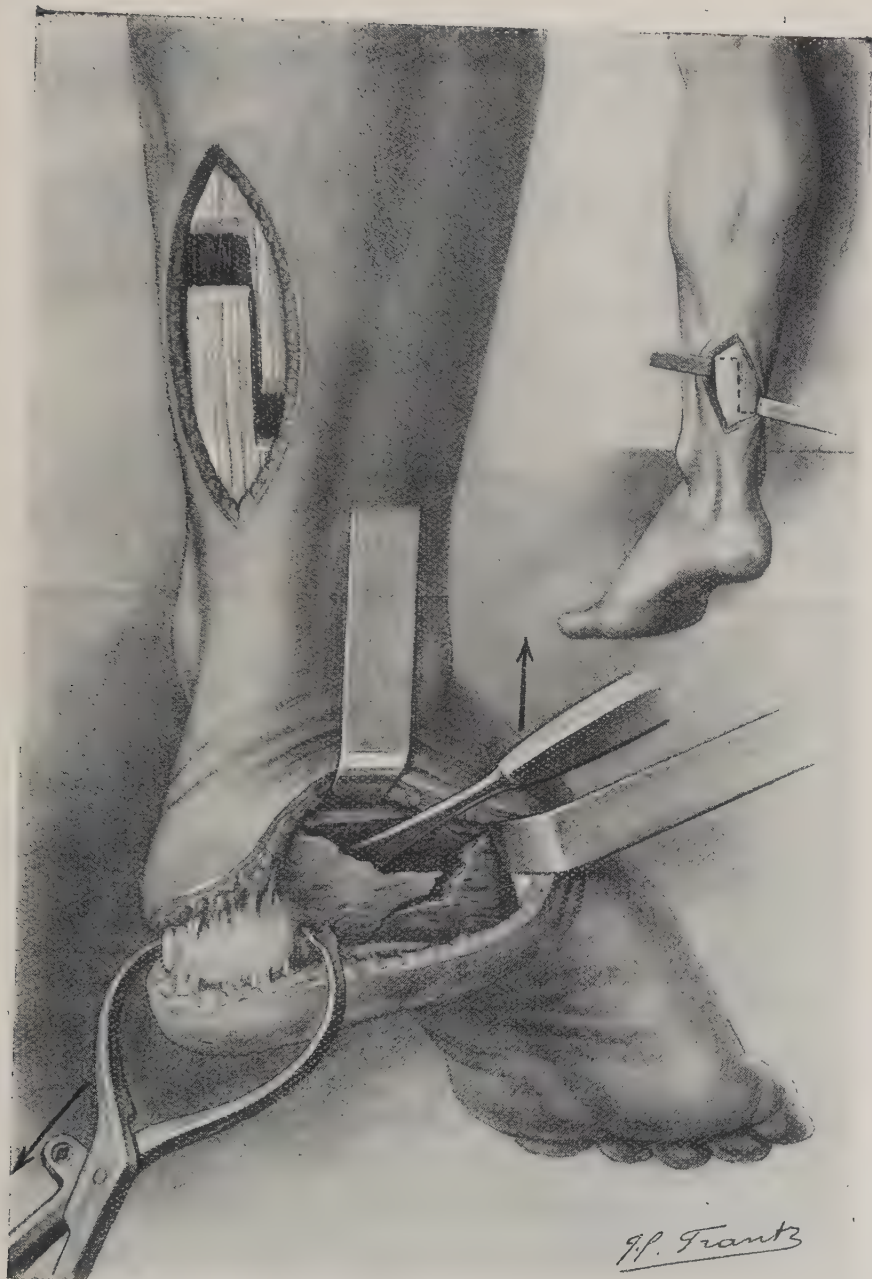


Fig. 23

La grosse tubérosité du calcanéum, libérée de l'action du tendon d'Achille par ténotomie, est attirée en bas et en arrière, tandis que le thalamus est maintenu par une spatule.

Il en résulte un désengrènement facile et complet des fragments et un espace important pour placer les greffons.

d'Achille, s'arrêtant à 6 cm. environ du bord supérieur du calcanéum. Section en baïonnette du tendon d'Achille (ou section oblique). La plaie non suturée est protégée par un champ (fig. 23).

3° Incision postérieure en éperon, circonscrivant la partie *basse* de la saillie talonnière.

L'incision horizontale a une branche interne très courte, une branche externe plus longue qui doit être tracée *à la limite de la peau souple du cou-de-pied et de la peau cornée de la plante*, jusqu'à un grand travers de doigt en arrière de la saillie de l'apophyse styloïde du cinquième métatarsien. A ce niveau, elle s'incurve légèrement en haut sur la face dorsale (fig. 22). Il est à remarquer qu'une telle incision horizontale doit traverser en arrière la peau cornée qui remonte sur la face postérieure du talon.

4° La semelle plantaire doit être à peine décollée, la face externe du calcanéum est libérée à la rugine et les tendons péroniers sont ainsi relevés avec le périoste et placés sous un écarteur. Le foyer de fracture apparaît et la spatule est introduite dans le trait sous-thalamique.

5° La grosse tubérosité dont on n'aperçoit que la partie inférieure est alors saisie par un davier d'Ollier qui l'attire en haut et en arrière (en position opératoire) tandis que la spatule soulève le thalamus (fig. 23).

L'action sur le thalamus d'une part et sur la portion sous-thalamique d'autre part se faisant dans deux directions contraires, un désengrènement efficace des fragments est réalisé.

6° Mise en place de plusieurs couches de greffons qui doivent combler entièrement l'espace rendu libre entre les fragments ; leur pénétration est facilitée par des tractions exercées sur la grosse tubérosité.

Correction de l'élargissement transversal du calcanéum par des pressions manuelles sur les faces latérales de l'os.

7° Hémostase et suture cutanée.

8° Suture du tendon d'Achille allongé par glissement (2 cm. environ) et fermeture de l'incision postérieure.

Nous faisons suivre cette description de 6 observations résumées, mais la plupart étaient trop récentes pour juger du résultat fonctionnel. Depuis nous avons pu revoir presque tous nos opérés. Nous avons pu, dans le service de notre Maître, le Professeur GRÉGOIRE, opérer 2 nouveaux cas.

Il nous a semblé intéressant de grouper ces 8 observations et de tirer les enseignements qu'elles comportent.

— Dans 3 cas, la ténotomie n'a pas été pratiquée (obs 13, 14, 18).

— Dans les 5 autres cas, la ténotomie a été pratiquée et le tendon d'Achille suturé après la contention par greffes.

Obs. 13 (Dr ANDRÉ SICARD). — Bad..., Francesco, 40 ans, peintre, accidenté le 1^{er} juillet 1933 (chute d'échelle d'une hauteur de 3 m 50). Entre le 15 juillet à l'hôpital Bichat, dans le service du Dr MONDOR. Fracture du calcanéum gauche (fig. 24).

On note un léger enfoncement thalamique et un trait vertico-transversal rétro-thalamique. Angle tubérositaire : 15°.

Opération le 21 juillet 1933 (D^r ANDRÉ SICARD) :

1° Prélèvement d'une greffe tibiale ostéopériostique droite ;

2° Opération en position ventrale.

Incision en éperon avec décollement de la semelle plantaire. Les tendons péroniers repérés sont placés et protégés sous un écarteur. Accès excellent sur les faces interne et externe du calcanéum. La fracture est déjà partiellement consolidée. Ostéotomie à la rugine dans le foyer de fracture. Mise en place des greffons au-dessous du thalamus. F. S. D. Appareil plâtré.

Radiographie de contrôle : montre une réduction imparfaite ; l'angle tubérositaire n'est pas modifié.

Cicatrisation compliquée par l'apparition au 12^e jour d'un sphacèle étendu de la lèvre cutanée inférieure au niveau du talon.

Reprend son travail en janvier 1934 (5 mois 1/2 après l'opération).

Revu le 5 septembre 1934 : a repris son ancien métier, marche parfaitement, monte et descend les escaliers, monte et descend l'échelle, fait de la bicyclette, peut se tenir sur la pointe des pieds, ressent une douleur à la torsion du pied sur terrain inégal.

A l'examen : cicatrice vicieuse au niveau du talon, une partie de la coque talonnière manque juste au-dessous de l'insertion du tendon d'Achille. Le reste de l'incision est souple (cette incision, haute, avait été faite à 1 cm. et demi au-dessus de la limite de la peau cornée).

Elargissement du calcanéum, affaissement de la voûte plantaire, mouvements libres et indolores dans la tibio-tarsienne, mouvements de torsion limités, pas de points douloureux.

Radiographie (fig. 24) : noter l'enfoncement thalamique, la pénétration de l'astragale dans le calcanéum.

Donc : malgré la déformation du calcanéum et la cicatrice vicieuse du talon, bon résultat fonctionnel.

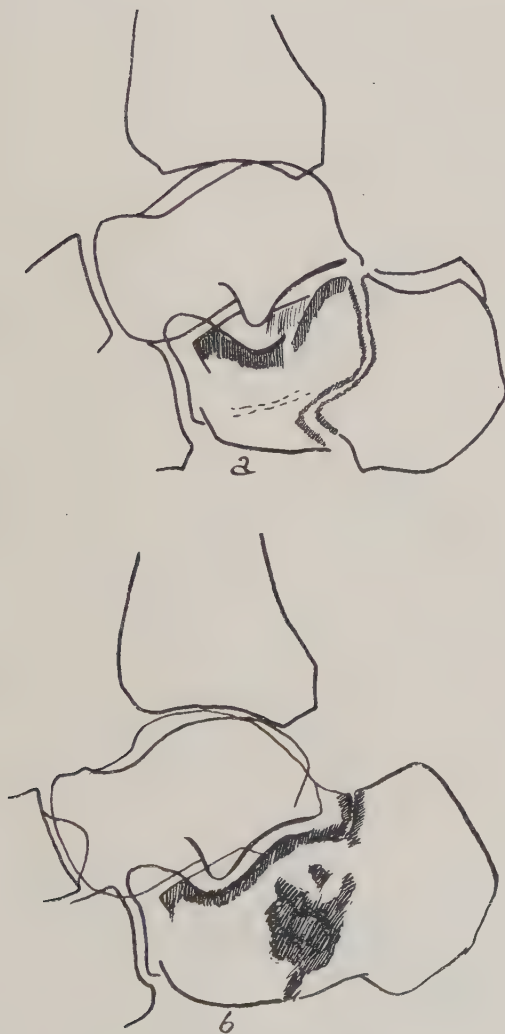


Fig. 24. — (Obs. 13)

a) Avant l'opération ; *b)* 13 mois après l'opération.

Obs. 14 (Dr ANDRÉ SICARD). — Lart..., Gaston, 18 ans, accidenté le 20 juillet 1933 (saute de la hauteur d'un étage).



Fig. 25

a) Avant l'opération ; b) Après l'opération.

Entre à l'hôpital Bichat dans le service du Dr MONDOR. Fracture bilatérale du calcanéum.

— à droite : enfoncement horizontal du thalamus ;

— à gauche (fig. 25) : léger enfoncement antérieur du thalamus, trait allant obliquement du sinus tarsi à l'angle postéro-inférieur de l'os. Angle tubérositaire : 20°.

Opération le 28 juillet 1933 (Dr ANDRÉ SICARD) :

— sur le pied gauche : incision en éperon, mise en place de greffons sous-thalamiques. Gouttière plâtrée ;

— cicatrisation parfaite, sans sphacèle.

Radiographie : réduction partielle. Angle tubérositaire : 25°.

Plâtré deux mois.

La fracture du calcanéum droit a été traitée par bains et massages.

Reprend son travail en février 1934 (6 mois après l'opération).

Revu le 11 septembre 1934 : marche correctement sans boiterie ni fatigue, monte à l'échelle ; accuse une certaine gêne à descendre les escaliers et à marcher sur terrain inégal. Peut se tenir sur la pointe des pieds.

A l'examen : le pied droit est presque normal, tous les mouvements sont libres et indolores ; le pied gauche est empâté au-dessous des malléoles, le calcanéum élargi. Voûte plantaire affaissée. Pas de douleur à la pression. Extension un peu limitée, mouvements de torsion très limités mais indolores.

Bon résultat fonctionnel.

Obs. 15 (*Présentée à la Soc. de Chir. le 20 nov. 1933, HUET rapp.*). — Bou... Clovis, 55 ans, jardinier, accidenté le 22 septembre 1933 : chute de 2 mètres sur un rebord en ciment ; le talon gauche heurte le ciment, les orteils portant sur la terre meuble.

— Entre le 23 septembre à l'hôpital de La Pitié.

Radiographie (fig. 26) : fracture du calcanéum gauche ; enfoncement antérieur du thalamus, fracture en soufflet, angle tubérositaire : 8°.

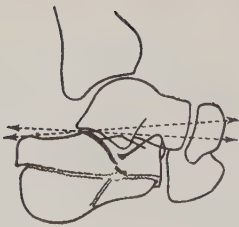
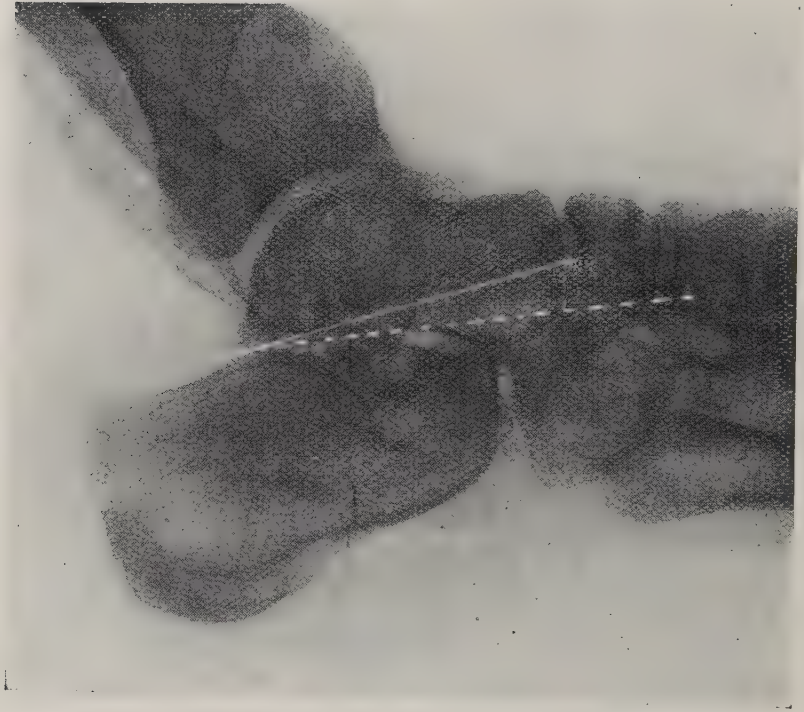


Fig. 26. — (Obs. 13). Avant l'opération.

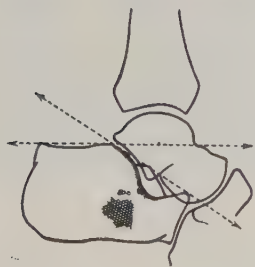


Fig. 27. — (Obs. 43). Après l'opération.

On voit à la face postérieure de la jambe et autour du calcanéum des taches dues à un pansement collé.

Opération le 29 septembre 1933 (MUTRICY, GIGON). Rachianesthésie.

— Prélèvement d'un greffon tibial droit. Le blessé étant couché sur le ventre, et sous bande de Nicaise, ténatomie oblique du tendon d'Achille, à 4 travers de doigt au-dessus de son insertion terminale. Incision en éperon basse à l'union de la peau souple sous-malléolaire et de la peau cornée de la plante ; rabattement de la semelle plantaire, découverte de la face externe du calcanéum à la rugine en réclinant les tendons péroniers avec le lambeau cutané.

On voit une fissure linéaire, horizontale, au-dessous du tubercule des péroniers et un trait vertical semblant partir du sinus tarsi. La spatule pénètre difficilement dans le trait horizontal. C'est alors qu'avec un davier de Farabeuf on saisit la grosse tubérosité que l'on attire en bas et en arrière et sans aucune manœuvre de force on assiste au désengrènement. La stapule pénètre facilement sous le thalamus et l'on constate à ce niveau une importante cavité.

Mise en place de plusieurs greffons superposés dont on aide la pénétration en mobilisant doucement la grosse tubérosité. On essaie de réduire l'élargissement du calcanéum par d'énergiques pressions sur ses faces latérales.

Ablation de la bande de Nicaise, hémostase, sutures. Suture du tendon d'Achille.

Immobilisation sur attelle, la jambe surélevée, demi-fléchie sur la cuisse pour relâcher le triceps sural.

Radiographie de contrôle (fig. 27) : excellente réduction, reposition du thalamus, disparition du soufflet postérieur, angle tubérositaire fortement augmenté : 32°.

— Soins post-opératoires :

1^{er} mois : immobilisation genou demi-fléchi, ablation des fils le 20^e jour, cicatrisation per primam, aucun sphacèle.

2^e mois : botte plâtrée.

3^e mois : marche avec appareil plâtré à étrier, empêchant l'appui plantaire.



Fig. 28. — (Obs. 15)

a et b) 4 mois après l'opération ; *c*) empreintes plantaires (5 mois après) ;
d) 1 an après l'opération.

— Revu le 6 janvier 1934 (3 mois après l'opération) : Commence à marcher sans appareil, mouvements de flexion-extension et de torsion semblant libres ; notable atrophie des muscles de la jambe ; cal tendineux au niveau du tendon d'Achille ; peut étendre le pied avec force.

— Présenté le 28 février 1934 (5 mois après l'opération) à la Société de Chirurgie : excellent résultat fonctionnel, marche sans boiter, monte et descend les escaliers, peut s'accroupir et se tenir sur la pointe des pieds.

Radiographie, empreintes plantaires (fig. 28).

— Revu le 13 septembre 1934 (un an après) : Excellent résultat : a fait la veille 13 km. à pied, travaille comme avant l'accident. Peut marcher en sabots sur terrain inégal, sans ressentir de douleurs. Monte et descend les escaliers, l'échelle. Peut s'accroupir, se tenir sur la pointe des pieds et même sur la pointe du pied gauche.

— A l'examen : dépressions péri-malléolaires très nettes, léger élargissement du calcanéum, pas de pied plat, aucun point douloureux. Les mouvements de la tibio-tarsienne sont entièrement libres ; les mouvements de torsion étendus et indolores.

On peut parler de « restitutio ad integrum ».

Obs. 16 (D^r ANDRÉ SICARD). — Ale... Maurice, 36 ans, électricien, accidenté le 17 octobre 1933 : chute de 15 mètres. Entre à l'Hôtel-Dieu dans le service du Professeur CUNÉO.

Radiographie (fig. 29) : fracture du calcanéum gauche. Enfoncement postérieur du thalamus, pénétration de l'astragale. Angle tubérositaire : 5°. Ascension de la grande apophyse et diastasis calcanéo-cuboïdien.

Opération le 30 octobre 1933 (D^r SICARD, MUTRICY) :

— Ténotomie, incision en éperon, greffons sous-thalamiques, suture du tendon d'Achille.

Radiographie (fig. 30) : excellente reposition du thalamus et de l'astragale. Angle tubérositaire fortement augmenté : 24°. Persistance de l'ascension de la grande apophyse.

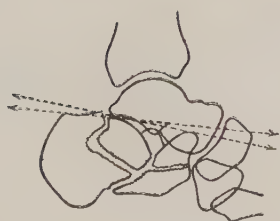


Fig. 29. — (Obs. 46). Avant l'opération.

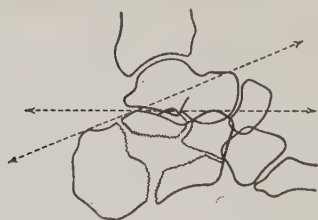


Fig. 30. — (Obs. 16). Après l'opération.

Cicatrisation compliquée d'un sphacèle peu étendu du bord cutané supérieur dans la partie postéro-externe de l'incision.

Revu le 16 février 1935.

L'I. T. T. a duré 10 mois L'I. P. P. a été évaluée à 40 %.

Actuellement a repris son métier d'électricien. Peut marcher longtemps, sans souffrir, monte à l'échelle. Se dit gêné non par l'appui qui est indolore mais par la cicatrice vicieuse qu'il présente au-dessus du talon et par l'impossibilité d'étendre avec force le pied. Ne peut porter de chaussures ; ne peut se tenir sur la pointe du pied, ni s'accroupir.

A l'examen : Les branches externe et interne de la cicatrice sont souples mais il existe en arrière, au-dessus du talon une masse cornée, très dure, exubérante, légèrement douloureuse. Déformation minime de la région sous-malléolaire, la dépression sous-malléolaire externe est bien visible, l'interne est effacée. Léger affaissement de la voûte plantaire. Pas de douleurs à la pression du calcanéum.

Atrophie notable du triceps sural. Flexion du pied sur la jambe facile, extension sans force ; mouvements de torsion très limités.

Au total : si le résultat fonctionnel est passable — puisque le blessé a pu reprendre son métier — il est juste de rendre la ténotomie responsable d'une partie de l'impotence fonctionnelle.

Obs. 17 (D^r ANDRÉ SICARD). — Mal... Alexandre, chiffonnier, 53 ans, accidenté le 23 décembre 1933 : projeté dans un virage (d'un camion) : tombe sur les talons d'une hauteur de 3 mètres. Entre à l'Hôtel-Dieu dans le service du Professeur CUNÉO.

Fracture du calcanéum (fig. 31) : éclatement total de l'os et pénétration de l'astragale ; fracture comminutive de la grande apophyse dont le bec est fortement remonté ; gros diastasis calcanéo-cuboïdien.

Opération le 23 décembre 1933 (D^r A. SICARD, D^r SÉNÈQUE) :

— Ténatomie, incision en éperon basse, décollement minime de la semelle plantaire. La traction sur la grosse tubérosité ne



Fig. 31. — (Obs. 17)

semblant provoquer aucun désengrènement, on s'aperçoit que le tendon d'Achille est incomplètement sectionné. Une fois la sec-

tion complétée, le désengrènement est facile. Mise en place de nombreux greffons ostéopériostiques. Suture du tendon d'Achille.

— Réduction partielle ; l'astragale est en partie sorti du calcanéum ; la grosse tubérosité a repris son obliquité normale ; persistance du diastasis calcanéo-cuboïdien.

— Cicatrisation sans incident.

— Botte plâtrée après l'ablation des fils, gardée deux mois.

— Marche au début d'avril.

Revu le 8 octobre 1934 :

— Marche avec une canne ; cyanose de la jambe et du pied. Sudation abondante. Œdème le soir après la marche. Ne peut s'accroupir ni se tenir sur la pointe des pieds. Souffre sur terrain inégal. I. P. P. évaluée à 20 %.

A l'examen : pied assez peu déformé. Les dépressions sous-malléolaires sont visibles. Elargissement du calcanéum, point douloureux à la face externe de l'os. Cal tendineux. Etend bien le pied. Flexion, extension normales, mouvement de torsion bloqués.

Par conséquent : résultat fonctionnel passable.

Obs. 18 (Service du Dr MONDOR). — DUM... Raymond, 53 ans, accidenté le 15 décembre 1934 ; glisse et heurte le bord du trottoir avec son talon gauche.

Entre le 16 décembre à l'hôpital Bichat, dans le service du Dr MONDOR.

Fracture du calcanéum gauche (fig. 32) : enfoncement modéré du thalamus, trait vertico transversal rétro thalamique. Angle tubérositaire : 20°. Diastasis au niveau de l'articulation de Chopart. Sur la radiographie axiale noter la dislocation de la surface thalamique.

Opération le 30 décembre 1933 (MUTRICY) :

— Incision en éperon, basse ; réduction par action conjuguée sur le thalamus et la grosse tubérosité ; mise en place de greffes sous-thalamiques.

Radiographie (fig. 32) : réduction incomplète, persistance des diastasis, angle tubérositaire : 20° .

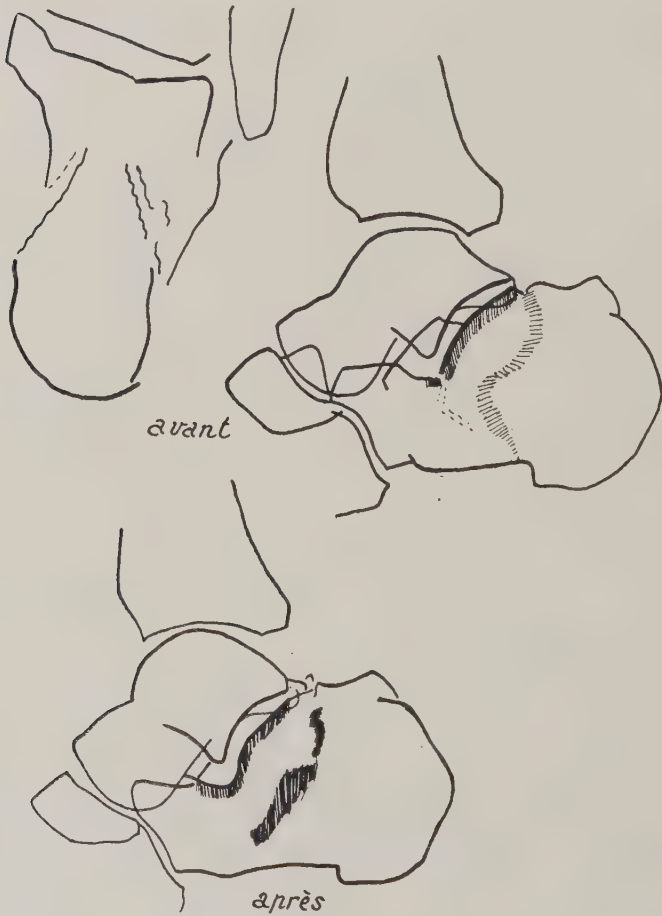


Fig. 32. — (Obs. 18)

- Fils enlevés le 12^e jour. Cicatrisation sans incident.
- Botte plâtrée le 18 janvier, gardée un mois.

- Plâtre de marche à étrier, pendant trois semaines
- Commence à marcher sans appareil au début de mars.

Revu le 13 avril 1934 (3 mois 1/2 après l'opération) :

— Marche correctement sur terrain plat, descend difficilement les escaliers, souffre sur terrain inégal. Ne peut se soulever sur la pointe des pieds ; effacement des dépressions sous-malléolaires. Points douloureux à la face externe du calcaneum et sur la tête de l'astragale.

Revu le 24 septembre 1934 (9 mois après l'opération) :

— Peut faire facilement plusieurs kilomètres à pied, descend facilement les escaliers, ne souffre pas sur terrain inégal. Pas d'œdème le soir. Se plaint de douleurs à type de fourmillements dans la région talonnière après marche prolongée. Se tient sur la pointe des pieds et même sur la pointe du pied gauche.

A l'examen : cicatrice excellente, léger effacement de la gouttière latéro-achilléenne et de la dépression sous-malléolaire externes. Pas de douleurs à la pression des faces latérales du calcaneum ; légère douleur à la percussion du talon. Mouvements normaux dans la tibio-tarsienne, mouvements de torsion non douloureux.

En somme : bon résultat fonctionnel.

Obs. 19 (Service du Professeur GRÉGOIRE).

Og... Roger, 34 ans, peintre, accidenté le 9 juillet 1934 : chute sur les talons, d'une hauteur de 8 mètres. Entre à l'hôpital Saint Antoine, dans le service du Professeur GRÉGOIRE.

Fracture des deux calcaneums :

— à gauche : gonflement énorme, ecchymoses étendues, voûte effondrée ;

— à droite : gonflement minime, ecchymoses.

Radiographie :

— à gauche (fig. 33) : enfoncement vertical du thalamus, important diastasis astragalo-calcaneen postérieur, trait transversal oblique, pré-thalamique, ascension de la grande apophyse ascension de la grosse tubérosité, face plantaire convexe. Frac-

ture de l'apophyse postéro-externe de l'astragale. Angle tubérositaire : — 8° ;

— à droite : fracture transversale sous-thalamique sans déplacements

Opération le 17 juillet 1934 (MUTRICY, R. COUVELAIRE) :

— Ténotomie incision en éperon basse. Les tendons péroniers dont les attaches sont rompues se trouvent dans le foyer de fracture. On les récline.

— Les tractions sur la grosse tubérosité conjuguées avec l'action de la spatule sous le thalamus ne donnent pas une réduction satisfaisante car la partie antéro-inférieure du thalamus vient buter contre le versant antérieur du sinus tarsi. En même temps que l'on élève le thalamus, on attire en bas le sinus et en forçant, on arrive à remettre la surface thalamique au contact de l'astragale.

— La réduction est maintenue avec de nombreux greffons superposés. On a noté un éclatement complet de la corticale externe et de la portion plantaire de l'os. Suture du tendon d'Achille. Sutures des téguments. Immobilisation sur attelle, genou fléchi.

Radiographie : le thalamus a été remonté, le diastasis astragalo-calcanéen partiellement réduit, la grosse tubérosité abaissée. Angle tubérositaire nettement augmenté = $+12^{\circ}$. Corticale plantaire éclatée.

— Cicatrisation sans incident. Plâtre de marche à étrier le 20 août.

— Sort le 22 août.

— Revient le 1^{er} octobre. Ablation du plâtre. Une nouvelle radiographie ne montre pas d'affaissement secondaire. Décalcification notable.

— Nouveau plâtre à étrier le 10 octobre.

— Reprise de la marche sans appareil le 20 octobre.

Revu le 20 février 1935 (7 mois après l'opération).

Marche facilement avec une canne, se soulève sur la pointe des pieds. Se dit gêné sur terrain inégal et se plaint de souffrir.



Fig. 33. — (Obs. 19)

a) Avant l'opération ; *b*) Après l'opération.

non seulement des deux pieds mais aussi des genoux, de la colonne vertébrale, etc... A refusé les 55 % d'I. P. P. proposés.

A l'examen :

— pied gauche (opéré). Cicatrices parfaites, élargissement modéré, pas de points douloureux, pas d'effondrement de la voûte plantaire. Flexion limitée, extension normale. Mouvements de torsion limités ;

— le pied droit semble absolument normal.

En résumé, les troubles subjectifs semblent en disproportion nette avec les déformations visibles à l'examen.

Obs. 20 (Service du Professeur GRÉGOIRE). — Chab... Roger, 20 ans, peintre, accidenté le 20 août 1934 : chute d'échafaudage de 4 mètres. Entre à l'hôpital Saint-Antoine dans le service du Professeur GRÉGOIRE.

Fracture des deux calcanéums :

— à droite : gonflement plus considérable qu'à gauche, effacement des dépressions normales, affaissement de la voûte plantaire. Ecchymose sous- et rétro-malléolaire externe, pas d'ecchymose plantaire. Vives douleurs à la pression des faces latérales du calcaneum et à la percussion du talon. L'extension des orteils est douloureuse. Mouvements de torsion impossibles ;

— à gauche : effacement de la dépression sous-malléolaire externe, ecchymose externe discrète. Douleurs moins vives à la pression et à la mobilisation. Les ecchymoses plantaires ont commencé à apparaître le 22 août et n'étaient bien visibles que le 24.

Radiographie :

— à gauche : enfoncement antérieur du thalamus, limité à la partie externe ; fracture en soufflet ;

— à droite : (fig. 34) enfoncement vertical du thalamus, diastasis calcanéo-astragalien postérieur, longue fissure horizontale divisant la grosse tubérosité, fissures au niveau de l'angle postéro-inférieur de l'os.

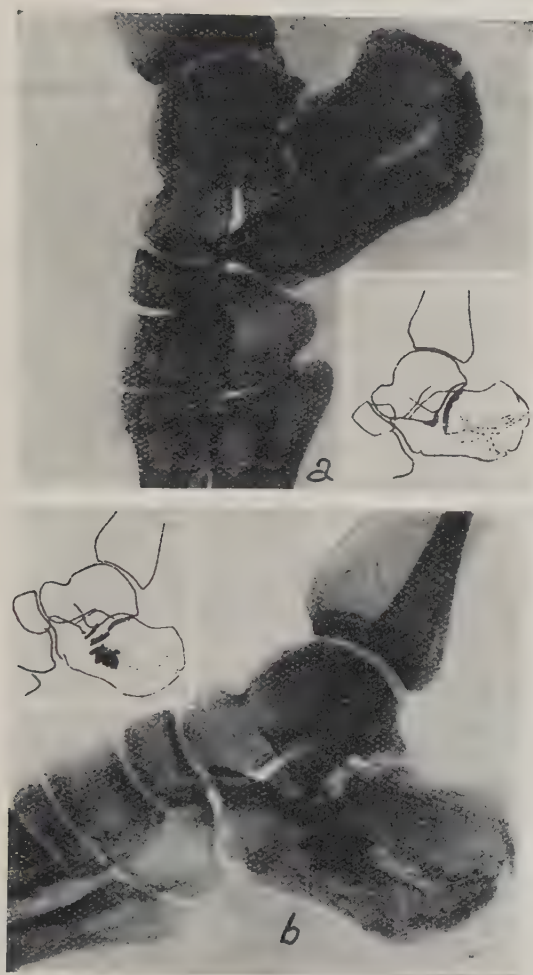


Fig. 34. — (Obs. 20)
a) Avant l'opération ; b) Après l'opération.

L'intervention est retardée par des phlyctènes apparues à la suite des pansements iodés pré-opératoires.

Opération, le 7 septembre 1934 (MUTRICY, BARRAYA) :

— sur le pied droit : incision en éperon, abord de la face externe du calcanéum. Début de consolidation gênant les manœuvres de réduction. On identifie facilement l'extrémité antérieure du thalamus enfoncée et décalée par rapport au sinus du tarse resté sur un plan supérieur. La difficulté est de ramener cette extrémité antérieure du thalamus au niveau du sinus tarsi. On y parvient après ténotomie et torsion en sens inverse de l'arrière-pied (grâce au davier d'Ollier qui prend la grosse tubérosité) et de l'avant-pied. On comble avec de solides greffons le vide important sous-thalamique. Suture du tendon d'Achille. Suture des téguments. Immobilisation genou demi-fléchi.

Radiographie : relèvement notable du thalamus, correction de l'axe de la grosse tubérosité,

Cicatrisation sans incident. Plâtre de marche à étrier le 7 octobre.

Marche sans appareil le 28 novembre.

Revu le 14 janvier 1935 (4 mois après l'opération).

— Marche facile, sans canne. Peut faire plusieurs kilomètres, fait de la bicyclette et danse.

Descend facilement les escaliers depuis quelques jours seulement, marche sans gêne sur terrain irrégulier. S'accroupit facilement et se dresse sur la pointe des pieds. Présente un gonflement léger le soir et accuse à la fatigue une douleur à la partie haute du talon gauche :

— à l'examen :

1^o pied droit (opéré) cicatrices parfaites, comblement de la dépression sous-malléolaire externe et des gouttières péri-achilléennes, pas d'affaissement de la voûte plantaire, pas d'élargissement du talon. Mouvements de flexion-extension et de torsion normaux.

Pas de douleur à la pression des taces latérales du calcanéum, ni à la percussion du talon ;

2^o pied gauche (non opéré). L'élargissement du calcanéum est moindre, les dépressions sous-malléolaires plus visibles. Léger affaissement de la voûte plantaire. On note un point douloureux sur la grosse tubérosité, au niveau de l'insertion du tendon d'Achille. La douleur est plus vive dans l'extension du pied sur la jambe. Les mouvements de flexion-extension et de torsion sont normaux.

Au total : excellent résultat fonctionnel.

*
* *

Nous ne prétendons pas démontrer à l'aide de ces observations que l'incision en éperon et la ténotomie permettent *toujours* une réduction parfaite. Nous montrons plus loin comment on peut en limiter les indications ; nous voulons d'abord justifier l'intérêt de manœuvres dont on a contesté l'innocuité et l'efficacité.

a) On a exagéré les dangers de l'incision en éperon et de la ténotomie.

— L'incision en éperon n'expose pas plus au sphacèle que l'incision arciforme, rétro- et sous-malléolaire externe. Sur 8 cas opérés, nous avons observé 2 cas de sphacèle. Or, l'un est imputable à la compression dans un plâtre, l'autre à la situation trop haute de l'incision. Il est très important de tracer une incision *basse*, à la limite de la peau cornée de la plante. De plus, il ne faut pas faire de décollements sous-cutanés. Il est nécessaire de rester au contact de l'os pour avoir un lambeau bien étoffé.

Par contre, nous pensons que l'incision en éperon élargie telle que GRÉGOIRE et ROGER COUVELAIRE l'ont re-

commandée dans les écrasements calcanéens importants, expose beaucoup plus au sphacèle à cause de son siège élevé et de l'étendue des décollements qu'elle suppose.

— Après la ténotomie nous avons habituellement constaté la formation d'un important cal tendineux et une récupération complète de la fonction du triceps sural. Dans un cas seulement (obs. 16) nous avons noté un allongement excessif du tendon d'Achille et une atrophie du triceps gênant les mouvements d'extension du pied.

Nous croyons donc utile de traumatiser au minimum le tendon d'Achille. La ténotomie doit être faite à une distance suffisante de l'insertion calcanéenne, la face profonde du tendon ne sera pas libérée. Après la suture du tendon, il est bon de reconstituer le feuillet superficiel de sa gaine en un plan distinct des téguments, pour éviter des adhérences entre le cal tendineux et la peau.

b) L'efficacité de ces manœuvres nous semble démontrée dans de nombreux cas : la reposition du thalamus est satisfaisante, l'angle tubérositaire est notablement augmenté, la grosse tubérosité reprend son obliquité. Dans notre observation 16, la pénétration de l'astragale dans le calcanéum a été corrigée, ce qui eût été difficilement réalisable sans traction sur la grosse tubérosité.

Dans certains cas, la réduction est imparfaite. En cas de lésion comminutive, on ne saurait prétendre rassembler tant de fragments disloqués. En cas de rupture de l'axe du calcanéum avec angulation des fragments,

nous n'avons pu réduire les déplacements du fragment antérieur (obs. 19). On risque même, en accumulant les greffons sous le thalamus redressé, d'accentuer la bascule du fragment antérieur et d'exagérer l'angulation.

On pourrait également reprocher à nos réductions l'absence de contrôle sur un cliché axial. La correction de l'élargissement par des pressions manuelles nous a semblé peu efficace.

Les modifications que nous avons proposées avec ANDRÉ SICARD, ne peuvent donc s'appliquer à tous les cas.

Reste à en préciser les indications.

B. — **Essai de conclusions thérapeutiques**

Aucune des méthodes proposées n'est absolument parfaite : certaines réduisent bien, mais contiennent mal ; d'autres réduisent mal, mais contiennent bien.

Aucune des méthodes proposées n'est valable pour tous les cas :

— il est des lésions *simples* dont la correction et la contention sont relativement faciles ;

— il est des lésions *complexes*, dont le traitement est particulièrement délicat. Les difficultés de leur réduction et de leur contention expliquent l'inconstance des résultats ;

— il est des lésions semblant irréductibles par les procédés habituellement proposés.

Dans ces conditions, nous ne saurions opposer à des

difficultés particulières à chaque cas une solution générale. Nous préférons indiquer à propos des lésions les plus fréquemment rencontrées, les difficultés qui leur sont propres et les moyens qui nous semblent les plus aptes à les corriger.

Mais en dehors des lésions elles-mêmes, il est une autre notion dont il faut tenir compte pour poser les indications du traitement, c'est l'ancienneté de la fracture. Le problème thérapeutique tel que nous l'avons posé avec ses deux temps de réduction et de contention ne vaut évidemment que pour les cas dont la réduction est encore possible. D'où la nécessité de distinguer les fractures récentes et les fractures anciennes.

1. — Indications thérapeutiques dans les fractures anciennes

On s'est demandé à partir de quand l'on pouvait considérer une fracture comme « ancienne ». Divers auteurs ont montré que très rapidement les manœuvres de réduction devenaient inefficaces. Récemment encore, M. SORREL insistait justement sur la nécessité d'une réduction sanglante précoce et considérait qu'après 15 jours, la fracture est difficilement réductible.

Pratiquement, on peut considérer les fractures comme anciennes trois semaines ou au plus un mois après l'accident. Dès lors, les manœuvres de réduction sont quelque peu illusoires et la solution logique est l'*arthrodèse*. Reste à savoir si on doit la pratiquer à ce moment ou si l'on doit attendre la reprise de la marche

et la pratiquer tardivement en cas d'importants troubles fonctionnels.

L'indication de l'arthrodèse tardive (après le 6^e mois) n'est pas discutable lorsque le gonflement, l'affaissement de la voûte et les douleurs ont fait du blessé un infirme. Suivant les dislocations articulaires visibles sur le cliché, on pratiquera soit l'arthrodèse double, soit l'arthrodèse sous-astragalienne avec essai de redressement de l'astragale (arthrodèse en bonne position de M. LENORMANT).

L'arthrodèse plus précoce (plus d'un mois après l'accident) nous semble justifiée si les lésions anatomiques et en particulier les désordres articulaires sont tels qu'il est vain d'espérer ou inutile d'attendre une adaptation secondaire. Elle est alors préférable à un essai de réduction sanglante dont les chances de succès sont restreintes.

Elle est indiquée :

— Dans les enfoncements thalamiques avec pénétration de l'astragale et diastasis des articulations de Chopart.

— Dans les enfoncements thalamiques avec rupture de l'axe du calcanéum, angulation des fragments, dislocation de l'articulation calcanéo-cuboïdienne.

— Dans les enfoncements thalamiques associés aux fractures comminutives de la grande apophyse.

II. — Indications thérapeutiques dans les fractures récentes

Dans certains enfoncements partiels de l'extrémité postérieure du thalamus, sans pénétration de l'astragale ni diastasis, l'indication d'un traitement actif précoce est discutable. Ce sont les rares cas où l'abstention classique avec bains et massages puisse être recommandée. On pourrait également immobiliser dans un plâtre modelant la voûte plantaire et conseiller ensuite le port d'une semelle pour la soutenir.

Dans toutes les autres fractures avec enfoncement thalamique, la gravité des séquelles est suffisamment établie pour que l'indication d'un traitement actif soit formelle.

Mais lequel ?

1° LES PRINCIPES DU TRAITEMENT :

Plutôt que de les opposer, il convient d'utiliser au mieux les avantages de chaque procédé et de les combiner si c'est nécessaire. Il faut adapter les méthodes aux lésions en présence desquelles on se trouve.

Nous préférons le *traitement opératoire* parce qu'il permet précisément d'adapter la technique de réduction et de contention aux difficultés rencontrées et parce qu'il permet d'utiliser le moyen de contention le meilleur : la greffe ostéopériostique. Le principe de cette méthode appartient à MM. LENORMANT, WILMOTH et LECŒUR qui en ont bien montré les avantages et les possibilités.

Le traitement opératoire doit s'adapter aux circonstances :

— à l'enfoncement thalamique qui écrase les trabécules et laisse après réduction un vide si long à combler. Il faut opposer la greffe qui maintient la réduction et aide à la formation du cal ;

— aux déplacements tels l'ascension de la grosse tubérosité ou la pénétration de l'astragale que l'abord par incision externe permet difficilement de réduire, il faut opposer des tractions ou la ténotomie ou même d'autres manœuvres dont les partisans des réductions orthopédiques ont montré l'efficacité ;

— pour maintenir en place des fragments séparés par un trait transversal comme dans les enfoncements avec angulation du calcanéum, on peut être amené à utiliser le matériel d'ostéosynthèse ;

— si les désordres articulaires sont tels que toute réduction semble illusoire, il ne faut pas hésiter à avoir recours à l'arthrodèse.

Telles sont les sanctions thérapeutiques qu'il nous semble logique d'opposer aux lésions précédemment décrites. Il n'y a pas une méthode de traitement, il y a des moyens thérapeutiques susceptibles d'être choisis et adaptés aux nécessités propres à chaque cas.

2° GÉNÉRALITÉS SUR LE TRAITEMENT OPÉRATOIRE :

— *Quand faut-il opérer ?* Il faut opérer précocement, mais en pratique l'intervention est souvent retardée en raison de l'état des téguments. Il est bon d'attendre quelques jours pour laisser diminuer le gonflement,

préparer les téguments et prendre tous les clichés nécessaires. C'est entre le 6^e et le 12^e jour que l'on se trouve dans les meilleures conditions pour l'intervention. On peut opérer plus tardivement, mais après la troisième semaine la réduction sanglante a peu de chance d'être efficace.

— *L'anesthésie* est une question de préférences personnelles. La rachianesthésie est commode, surtout pour l'incision en éperon qui oblige à mettre l'opéré en décubitus ventral.

— *Un champ opération exsangue* est extrêmement utile pour apprécier la réduction. Les différents temps opératoires sont ainsi grandement facilités. D'où l'intérêt de la bande d'Esmarch ou de Nicaise.

Instrumentation : En plus de l'instrumentation courante et des instruments nécessaires pour prélever le greffon, il faut :

— une pince coupante, très puissante pour morceler le greffon ; voire même une petite scie ;

— une spatule ;

— un chasse-clou pour faciliter la pénération des greffons ;

— un davier d'Ollier à 4 griffes, dit pour « os ramolli » pour exercer des tractions sur la grosse tubérosité.

— *Durée d'immobilisation* : Malgré la présence de greffons, la formation d'un cal solide est lente et si l'on veut éviter des enfoncements secondaires, il faut prolonger l'immobilisation.

Nous n'autorisons habituellement l'appui sur le pied opéré que 3 mois après l'opération.

Pendant le premier mois : le pied est maintenu surélevé, le genou demi-fléchi dans l'attitude de relâchement du triceps.

On surveillera la cicatrisation. Les fils seront enlevés tardivement du 15^e au 20^e jour. Il faut une cicatrice parfaitement sèche pour pouvoir appliquer un plâtre.

Pendant le deuxième mois, le pied est maintenu dans une botte plâtrée, modelant la voûte plantaire.

Pendant le troisième mois, la marche est autorisée avec un appareil plâtré à étrier permettant les mouvements de flexion-extension, mais évitant l'appui sur la plante. Pour confectionner cet appareil, nous utilisons les attelles d'un appareil de marche de Delbet, deux colliers semblables, une attelle grillagée deux fois cou-dée formant étrier et quelques bandes plâtrées.

3^e ETUDE DE QUELQUES CAS PARTICULIERS :

— dans l'*enfoncement postérieur* du thalamus avec pénétration de l'astragale, l'action isolée de la spatule sur le thalamus risque d'être inefficace. On obtiendra une réduction meilleure en attirant la grosse tubérosité en bas et en arrière. Si le désenclavement ne semble pas suffisant, il ne faut pas hésiter à pratiquer une ténotomie. Les greffons doivent être placés *en arrière*, sous l'extrémité postérieure du thalamus relevé. Ils maintiennent ainsi l'obliquité reconquise du thalamus et l'axe oblique en bas et en avant de l'astragale.

— dans l'*enfoncement antérieur* du thalamus avec dias-

tasis calcanéo-astragalien, la spatule doit agir en avant, sous l'extrémité antérieure enfoncée du thalamus. Il faut récliner suffisamment le lambeau pour voir l'encoche du sinus du tarse restée en place. Elle indique le niveau auquel il faut ramener l'extrémité thalamique enfoncée. Cette reposition peut être difficile car l'extrémité du thalamus que l'on relève vient buter contre le sinus tarsi. Il est alors utile d'avoir une bonne prise sur la grosse tubérosité et d'imprimer à l'arrière-pied et à l'avant-pied des mouvements de torsion en sens inverse pour ramener l'extrémité thalamique au contact du sinus tarsi. Les greffons seront placés *en avant*, sous l'extrémité antérieure du thalamus et régulièrement superposés.

— dans les enfoncements avec *rupture de l'axe du calcanéum* et angulation des fragments, la réduction sanglante est particulièrement délicate. Après incision en éperon et ténotomie, on peut réduire l'ascension de la tubérosité postérieure, on peut relever l'extrémité antérieure du thalamus et la maintenir à l'aide de greffons. Mais l'on n'a aucune prise sur le fragment antérieur qui reste basculé. Les greffons sous-thalamiques risquent même d'exagérer l'angulation. Il faudrait donc, avant de tasser les greffons, tenter de réduire l'angulation du calcanéum et de donner à la face plantaire de l'os sa courbure normale. Peut-être pourrait-on solidariser la partie inférieure des fragments à l'aide d'une agrafe ;

— dans les enfoncements thalamiques avec fracture comminutive de la grande apophyse, la réduction de

l'enfoncement ne suffit pas à prévenir les séquelles. Il est d'autre part impossible de réduire la dislocation de la grande apophyse. Mieux vaudrait peut-être, au bout d'un mois, pratiquer l'arthrodèse ;

— dans les fractures comminutives, toute réduction est illusoire, l'ankylose des articulations est certaine. Mieux vaudra l'obtenir d'emblée et en bonne position et pratiquer au bout de quelques semaines, quand les fragments commencent à s'unir, une arthrodèse.

CHAPITRE II

TRAITEMENT DES FRACTURES SANS ENFONCEMENT THALAMIQUE

A. — Traitement des fractures transversales

Elles ont été parfois confondues avec des fractures avec enfoncement thalamique et traitées comme telles.

M. LENORMANT a bien montré que c'était un « non sens » de mettre des greffons dans de semblables traits de fracture. Il est donc important de les reconnaître sur les clichés.

Ceci fait, il faut distinguer deux cas :

— Les fractures sans déplacement : ce sont, si nous nous en tenons aux cas que nous avons étudiés, les plus fréquentes. Il s'agit d'une simple fissure ; il n'existe aucune altération du tissu spongieux, pas de désordres articulaires. Une immobilisation de 6 semaines permettra la formation d'un cal solide et mettra à l'abri de déformations secondaires.

— Les fractures avec déplacement : M. LENORMANT a parfaitement montré la nécessité de ramener les frag-

ments au contact et a reconnu pour ces cas l'utilité de l'incision en éperon et même de la ténotomie. La réduction obtenue c'est à l'ostéo-synthèse que l'on demandera la contention des fragments.

Il semble d'ailleurs que dans ces cas, l'on puisse espérer une réduction sans intervention sanglante. L'extension continue telle que la pratique BÖHLER sur une broche passée dans l'angle postéro-supérieur du calcanéum, doit permettre d'obtenir la réduction. Les fragments étant au contact, il n'y a pas lieu de craindre une trop grande lenteur d'élaboration du cal ni de déformation secondaire.

Un traitement actif n'a d'ailleurs pas la même importance dans tous les types de fracture transversale : Les fractures rétro-thalamiques non articulaires, même si elles suppriment l'arche postérieure de la voûte, n'entraînent que peu de désordres fonctionnels. Les fractures sous- et pré-thalamiques qui peuvent entraîner une dénivellation articulaire, nécessitent une reposition plus exacte.

B. — Traitement des fractures parcellaires.

1° FRACTURES DE LA GROSSE TUBÉROSITÉ :

Les fractures de l'angle postéro-supérieur, classiques « fractures par arrachement » de Boyer ont été traitées d'abord par des manœuvres externes favorisant le rapprochement des fragments par le relâchement du triceps : genou fléchi, pied en flexion plantaire (CABOT et BINNEY, DESTOT).

Ce furent les premières fractures du calcanéum traitées par réduction sanglante. L'intervention consiste à aborder le foyer de fracture par une incision verticale ou une incision en « U », à remettre en place le fragment attiré en haut par le tendon d'Achille et à maintenir la réduction par suture au fil d'argent ou de bronze (TUFFIER et DESFOSSES, HUE, POTHERAT, SOUBEYRAN); par cerclage (LEGUEU, JUVARA); par vissage (BEESLY et PRICE, ASHHURST); par clous (BERGER). Certains même, pour faciliter la réduction, ont été amenés à pratiquer une ténotomie.

Récemment, BÖHLER a montré que dans les fractures de l'angle postéro-supérieur dont le fragment est indépendant du tendon d'Achille (fracture en « bec de canard »), on peut se contenter de réduire par manœuvres externes sous anesthésie locale et immobiliser dans un plâtre en maintenant le pied en légère flexion plantaire.

Les fractures écailleuses ne comportent pas de traitements immédiats : en cas de troubles tardifs, c'est le traitement d'une exostose plantaire.

2° FRACTURES DE LA GRANDE APOPHYSE :

— Les fractures comminutives entraînent une dislocation telle qu'il est illusoire d'en tenter la réduction sanglante. Ce sont des lésions graves à cause de l'effondrement de la voûte plantaire qu'elles entraînent. On pourrait proposer lorsque les fragments sont moins friables (au bout d'un mois) une arthrodèse sous-astragalienne et calcanéo-cuboïdienne.

— Les fractures du bec de la grande apophyse peu-

vent être traitées comme des entorses. Nous avons obtenu un excellent résultat fonctionnel avec une seule injection de novocaïne.

3° LES FRACTURES DE LA PETITE APOPHYSE sont, on le sait, exceptionnelles. BÖHLER les réduit dans l'étau calcanéen et maintient la réduction dans un plâtre modelant.

CONCLUSIONS

Il nous a semblé utile de préciser les aspects radiographiques des fractures du calcanéum qui servent de base aux préoccupations thérapeutiques actuelles.

Les fractures du calcanéum doivent être étudiées comme les autres fractures sous deux incidences, d'où la nécessité de l'utilisation systématique du cliché axial qui montrera des lésions souvent invisibles sur le cliché de profil.

L'importance de l'enfoncement du thalamus a été suffisamment démontrée par DESTOT pour que l'on continue à l'utiliser comme base de classification.

On peut distinguer des fractures avec enfoncement thalamique et des fractures sans enfoncement thalamique.

1° Les fractures avec enfoncement thalamique, c'est-à-dire l'immense majorité des fractures du calcanéum se présentent sous des aspects très divers.

L'enfoncement du thalamus revêt deux types fréquents :

— l'enfoncement de l'extrémité postérieure ou enfoncement horizontal décrit par Destot ;

— l'enfoncement de l'extrémité antérieure ou enfoncement à type vertical.

Les désordres associés sont multiples : on sait l'importance des dislocations articulaires, de la rupture de l'axe du calcanéum avec angulation des fragments.

2° Les fractures sans enfoncement thalamique sont rares. Elles comprennent :

— des fractures transversales que l'on peut diviser en :

fractures rétro-thalamiques ;

fractures sous-thalamiques ;

fractures pré-thalamiques ;

— des fractures parcellaires.

La nécessité d'un traitement actif des fractures du calcanéum est actuellement admise mais la multiplicité des lésions est telle qu'une même méthode ne saurait être appliquée systématiquement à tous les cas.

La plupart des fractures récentes avec enfoncement thalamique bénéficieront du traitement opératoire.

— Il comporte un principe général : l'emploi de la greffe pour maintenir réduit l'enfoncement du thalamus.

— Il doit permettre d'adapter aux difficultés de cha-

que type les moyens éprouvés des autres méthodes et d'utiliser :

— des manœuvres de réduction dont les orthopédistes ont prouvé l'efficacité ;

— le matériel d'ostéosynthèse pour maintenir les fragments si l'axe du calcanéum est rompu ;

— l'ankylose des articulations si les lésions sont telles que la réduction en est impraticable.

Il est admis que les fractures anciennes laissant d'importantes séquelles sont justiciables de l'arthrodèse et que les fractures transversales avec déplacement bénéficieront de l'ostéosynthèse.



Vu le Doyen,
ROUSSY.

Vu, le Président de la thèse,
GRÉGOIRE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

Notre bibliographie comprend deux parties :

1° Pour les travaux parus avant 1890, nous renvoyons à l'excellente thèse de BALLENGHIEN. Nous nous contenterons de citer quelques ouvrages d'intérêt historique ;

2° La bibliographie des travaux parus depuis 1890 n'est pas absolument complète. Elle ne renferme que les références dont nous avons pu vérifier l'exactitude.

Parmi les bibliographies les plus récentes, auxquelles on peut se reporter, citons : DE LANGRE, LECŒUR, LORTHOIR et KEMPENEERS, MÜLLER, ROTOLO, SALAVERRI.

1° Avant 1890

PETIT J. L. — *Traité des Maladies des os*, Paris, 1758, t. II.

DESAULT. — *Œuvres chirurgicales* (publiées par Bichat, 1798).

BOTTENTUIT. — *Journal général de Médecine*, 1805, t. XXIV, p. 377.

BOYER. — *Traité des Maladies Chirurgicales*, 1814, t. III.

LISFRANC. — *Archives générales de Médecine*, 1828, t. XVI, p. 109.

MALGAIGNE. — *Mémoire sur la fracture par écrasement du calcaneum* (*J. de Chir.*, 1843, t. I, p. 2-13).

VOILLEMIER. — Fracture par écrasement des deux calcaneûms (*J. de Chir.*, janvier 1843, p. 62-64).

BERENGUIER. — Fracture du calcaneûm après une chute sur la plante des pieds (*J. de Chir.*, 1843, t. I. p. 376-379).

MALGAIGNE. — *Traité des Fractures*, 1847.

LEGOUEST. — Des fractures du calcaneûm (*Arch. gén. de Médecine*, 1860, t. XVI, p. 148-161, 3 fig.).

ABEL. — Fracture du sustentaculum tali (*Arch. f. Klin Chir.*, 1878, t. XXII, p. 396-428).

BIDDER. — *D. Ztschr. f. Chir.*, 1881, p. 388.

2° Depuis 1890

ALDAVE. — Incapacité consécutive aux fractures de l'astragale et du calcaneûm (*Med. del Trab e Cir. Industr.*, juillet, 1930, p. 343-346).

ALEXANDRE. — Un cas de fracture du calcaneûm par arrachement (*Bull. Soc. Anat*, février 1902, p. 157).

ASHHURST, Astley. — 1°) Fracture du calcaneûm ; 2°) Arrachement de la face supérieure de la tubérosité du calcaneûm par le tendon d'Achille ; fixation par vis (*Ann. of. Surg*, juillet 1921, t. LXXIV, n° 1, p. 108-140, 4 fig.).

BÄHR. — Contribution à la statistique des fractures du calcaneûm (*Arch. f. Orthop. u. Unfallchir.*, 1903, p. 79).

BALLENGHIEN. — Fractures des os du tarse (*Thèse Paris*, 1890).

BARTLEY. — Traitement des fractures du corps du calcaneûm ; exposé de la technique et des résultats obtenus (*Surg. Clin. of N. America*, juin 1931, vol. 11, p. 637-648, 6 fig.).

BATUT. — Fracture transversale du calcaneûm (*Marseille Méd.*, 1909, 46^e année, p. 162-164).

BATUT. — (Jacob rapp.) Fracture ouverte multi-fragmentaire du calcaneûm (*Bull. Soc. Chir.*, séance du 12 juin 1912, p. 850-856, 2 fig.).

BAVELAËR. — Les fractures isolées du calcaneûm. Etude

radiologique (*J. des Sc. Méd de Lille*, 24 mai 1925, t. XLIII, n° 21 p. 353-361).

BECKER. — A propos du traitement des fractures du calcanéum (*D. Ztschr. f. Chir.*, 1906, t. LXXXIII, p. 575-577, 1 fig.).

BECKER. — Sur le traitement sanglant des fractures du calcanéum (*Zentralbl. f. Chir.*, 17 février 1923, An. 50, n° 7, p. 262-264, 1 fig.).

BEESELY et PRICE. — Fractures du calcanéum par arrachement (*Edinburg Med. J.*, mai 1914, t. XII, n° 5, p. 436-437, 3 fig.).

BENAERTS et POILLEUX. — Fracture complexe du calcanéum (*Soc. Anat. de Paris*, 5 novembre 1931, p. 1179).

BERARD et MALLET Guy. — A propos du traitement sanglant des fractures récentes du calcanéum (*Lyon Chir.*, mai-juin 1929, t. XXVI p. 453-456).

BERGER J. — Fracture rare du calcanéum par arrachement (*Bull. Soc. Anat. de Paris*, 22 novembre 1919, p. 473-475).

BIANCHI. — Contribution à l'étude des fractures des os du pied d'après 200 cas (*La chir. degli Org. di Mov.*, septembre 1931, vol 16, fasc. 4, p. 353-394).

BINET et TRENEL. — Les types anatomiques des fractures du calcanéum (*Arch. gén. de Chir.*, décembre 1909, p. 1211-1229, 15 fig.).

BLANC. — Fracture du calcanéum par arrachement (*Soc. des Sc. Méd. de St-Etienne*, in *Loire Méd.*, 15 janvier 1912, n° 1, p. 29-31).

BLIND. — Contribution à l'étude du mécanisme des fractures du calcanéum (*Monatschr. f. Unfallheilk.*, 1901, n° 1, p. 17).

BLIND. — Fractures indirectes du calcanéum (*Monatschr. f. Unfallheilk.*, 1905, p. 148).

BÖHLER. — Le traitement de la fracture du calcanéum et la prophylaxie du pied plat traumatique (*Ztschr. f. Orthop. Chir.*, 1924, t. XLV, p. 415-424, 3 fig.).

BÖHLER. — Traitement de la fracture du calcanéum (*Der Chirurg.*, 1^{er} juillet 1929, An. 1, fasc. 16, p. 733-737, 19 fig.).

BÖHLER. — Diagnostic, pathologie et traitement des fractures

du calcanéum (*J. of Bone a. Joint Surg.*, janvier 1931, vol. XIII, p. 75-89, 31 fig.).

BÖHLER — Technique du traitement des fractures (*trad. Boppe*, Masson, édit., 1934).

BOPPE — *Bull. Soc. Chir.*, 8 juillet 1933, t. LIX, n° 24, p. 1092-1094).

BOSQUETTE. — Fractures bilatérales du calcanéum et de l'astragale par chute d'un deuxième étage (*Soc. des Sc. Méd. de Lyon*, 6 mai 1908, t. XLVIII, p. 204-205).

BOUDON. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*Thèse de Montpellier*, 1909-1910).

BREUER. — Fractures du calcanéum chez un hémophile (*J. Méd. de Bruxelles*, 14 décembre 1911, n° 50, p. 167).

BRICKNER et MILCH. — Fractures du calcanéum (*Intern. Clin.*, juin 1926, p. 253-257).

BRIND. — Causes et traitement des fractures du calcanéum et leurs conséquences en ce qui concerne la capacité de travail (*Arch. f. Klin. Chir.*, septembre 1914, t. CV, p. 603-634).

CABANES. — Vissage de l'astragale et du calcanéum pour fracture par écrasement (*Soc. Chir. Alger*, juin 1930, in *Presse Méd.*, 6 août 1930, n° 63, p. 1065).

CABOT et BINNEY. — Fractures du calcanéum et de l'astragale (*Ann. of Surg.*, 1907, vol. 45, p. 51-68, 24 fig.).

CAHEN. — Intolérance de greffons ostéopériostiques dans une fracture du calcanéum (*Le Scalpel*, 14 novembre 1931, 84 année, n° 46).

CAHILL. — Fracture du calcanéum, étude de 76 cas (*Ann. of Surg.*, 1917, t. LXVI, p. 711-717).

CAPENER. — Fractures spontanées du calcanéum. Ostéoarthropathies bilatérales chez un tabétique (*Surg. Gynécol. a. Obst.*, juin 1930, vol. 50, n° 6, p. 1014-1015, 4 fig.).

CARBONI. — (Charbonel rapp.) Une variété rare de fracture de la grosse tubérosité du calcanéum (*Gaz. hebdom. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 3 août 1930, n° 31, p. 493-494).

CARLESS et MAYOU. — Fractures de la grande apophyse du

calcanéum (*The Practitioner*, 1902, vol. 69, p. 651-659, 5 fig.).

CASTAY. — Un cas de « tabès incipiens » chez un homme jeune, dépisté à l'occasion d'une fracture spontanée du calcanéum (*La Clinique*, avril 1932, (A) 27^e année, p. 126-127).

CHABANON et JACOD. — Les fractures du calcanéum (*Gaz. des Hôp.*, 22 juillet 1905, 78^e année, n° 82, p. 975-982).⁴

CHEVRIER. — Réduction d'une fracture du calcanéum par écrasement (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, séance du 2 février 1924, L. p. 98).

CHRISTOPHER. — Fracture de l'apophyse antérieure du calcanéum (*J. of Bone a. Joint Surg.*, octobre 1931, vol. 13, n° 4, p. 877-879, 3 fig.).

COMOLLI. — Sur le traitement chirurgical des fractures du calcanéum (*La chir. degli Org. di Mov.*, octobre 1925, vol. 9, fasc. 6, p. 622-628, 9 fig.).

CONDIT. — Fractures du calcanéum (*Surg. Gynecol. a. Obst.*, janvier 1926, vol. 42, n° 1, p. 133-134, 7 fig.).

COTTE. — Fracture vertico-transversale rétro-thalamique du calcanéum (*Lyon Chir.*, septembre-octobre 1924, t. XXI, n° 5, p. 563).

COTTE. — Réduction sanglante primitive d'une fracture du calcanéum (*Lyon Chir.*, janvier-février 1929, t. XXVI, n° 1, p. 115).

COTTON et WILSON. — Fractures du calcanéum (*Boston Med. a. Surg. J.*, 29 octobre 1908, t. CLIX, n° 48, p. 559-565, 5 fig.).

COTTON. — Fractures du calcanéum (*Ann. of Surg.*, octobre 1916, vol. 64, p. 480-486, 16 fig.).

COTTON. — Fractures anciennes du calcanéum (*Ann. of Surg.*, septembre 1921, vol. 74, p. 294-303, 10 fig.).

COURTEAUD. — Sur un cas d'écrasement du calcanéum traité par la conservation (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1901, p. 958).

CUENDET. — Appareil pour réduction et contention des fractures sous-thalamiques du calcanéum (42^e Cong. Franç. Chir., 1933, p. 781-786, 7 fig.).

DACHTLER H. W. — Fracture de la portion antéro-supérieure

du calcanéum par choc indirect (*Amer. J. of Röntgenol. a. radiather.*, mai 1931, vol. 25, n° 5, p. 629-631, 6 fig.).

DAVIS. — Fractures du calcanéum (*The Surg. Clin. of Chicago*, octobre 1919, p. 1307-1315, 2 fig.).

DE LANGRE. — Fractures du corps du calcanéum (Résultats éloignés du traitement chirurgical). (*Thèse de Paris*, 1934, Librairie Arnette).

DELITALA. — Sur l'anatomie normale et pathologique du squelette du pied avec considérations particulières concernant les lésions traumatiques (*La chir. degli Org. di Mov.*, 1917, vol. 1, fasc. I, p. 95-129, 20 fig.).

DELITALA. — Les fractures du calcanéum considérées dans leurs suites lointaines (*La chir. degli Org. di Mov.*, 1917, vol. 1, fasc. 2, p. 303-323, 3 fig.).

DEL VALLE et DONOVAN. — Fractures du calcanéum (*Prensa Med. Argentina*, 1928, An. 15, n° 10, p. 444).

DEMOULIN. — Fracture insolite du calcanéum (*Bull. Soc. Chir.*, séance du 14 juin 1911, p. 828).

DENIS. — Au sujet du traitement des fractures du calcanéum (*Soc. de Chir. de Lyon*, in *Lyon Chir.*, juillet-août 1934, t. XXXI, n° 4, p. 459-463).

DERUE. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum avec documents radiographiques (*Thèse de Paris*, 1905-1906).

DESCARPENTRIES et SAMSON. — Traitement des fractures du calcanéum par réduction sanglante et greffe osseuse (*Echo Méd. du Nord*, 31 décembre 1932, An. 36 n° 53, p. 626-628).

DESPLAS. — Trois cas d'opération de Wilmoth pour fracture du calcanéum. Résultats éloignés (*Bull. Soc. Chir.*, 1930, n° 29, pl. 1264).

DESPLAS. — A propos du traitement des fractures du calcanéum par réduction sanglante et greffes ostéopériostiques (*Soc. Chir.*, 10 décembre 1930, p. 1441-1446).

DESPLAS. — Fracture du calcanéum. Opération de Lenormant-Wilmoth (*Bull. Soc. Chir.*, 1932, p. 631).

DESTOT. — Fractures du tarse postérieur (*Soc. de Chir. de Lyon*, in *Lyon Méd.*, 12 octobre 1902, p. 505).

DESTOT. — Fractures du tarse postérieur (*Rev. de Chir.*, août 1902, p. 218-249).

DESTOT. — *Soc. de Chir. de Lyon*, (in *Lyon Méd.*, 1903, p. 970).

DESTOT. — Fracture du calcanéum (type Boyer) (*Soc. de Chir. de Lyon*, in *Lyon Chir.*, mars 1909, t. I, n° 5, p. 543-545).

DESTOT. — Variations sur l'anatomie et la physiologie du pied (*Lyon Chir.*, p. 570-611 et 692-709).

DESTOT. — Traumatismes du pied et rayons X. Masson, édit., 1911.

DIDIEE. — Fracture parcellaire isolée de la grande apophyse du calcanéum (*Soc. de Méd. Milit. Franç.*, octobre 1929, An. 23, n° 6, p. 183-187, 2 fig.).

DIDIEE. — *Rev. d'Orthopédie*, mai 1931, An. 38, n° 3, p. 250-253.

DIDIEE. — Fracture parcellaire isolée de la grande apophyse du calcanéum et calcanéum surnuméraire (*J. de Radiol. et d'Electrol.*, Paris, septembre 1932, t. XVI, n° 9, p. 416-418, 3 fig.).

DIEULAFÉ R. et L.). — Fracture de l'angle postéro-supérieur du calcanéum (*Soc. Chir. de Toulouse*, in *Arch. franco-belges de Chir.*, 1929-30, t. XXXII, p. 448-449).

EHALT. — La valeur de l'angle tubérositaire dans l'appréciation des blessures et affections du calcanéum (*Monatschr. f. Unfallh.*, 1933, An. 40, p. 25-29, 6 fig.).

EHRET. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*Arch. f. Unfallheilk.*, 1896, t. I, p. 358-387, 10 fig.).

ELY. — Fractures anciennes du tarse (avec l'exposé de 17 cas) (*Ann. of Surg.*, 1907, vol. 45, p. 69-89, 7 fig.).

ERFURTH. — Rapport sur 146 cas de fractures du calcanéum. (*Monatschr. f. Unfallheilk. u. Invalidenwesen*, octobre 1915, 22^e Année, n° 10, p. 289-297, 3 fig.).

FERRO. — Un cas de fracture du calcanéum. (*Prensa Med. Argentina*, 20 février 1932, an. 18, n° 26, p. 1262-1265, 4 fig.).

FINOCHIETTO et FITTE. — Fractures du calcaneum : la suture metallique circulaire sous-cutanee au niveau de l'angle postero-superieur. (*Prensa Med. Argentina*, 30 novembre 1931, An. 18, n° 18, p. 831-835, 12 fig.).

FIORINI. — Contribution à l'étude des fractures du calcaneum (*La chir. degli Org. di Mov.*, 1926, fasc. 4-5, vol. 10, p. 403-428, 8 fig.).

FLEURY. — Radiographie d'une fracture du calcaneum (*Loire Méd.*, 15 février 1912, n° 2, p. 53).

FOATA. — Contribution à l'étude des fractures du calcaneum (*Thèse de Montpellier*, 1898).

FOLLIASSON. — Traitement actuel des fractures du calcaneum. *L'Hôpital*, juillet 1929, n° 242, p. 503.

FONTAINE R. — La thérapeutique des fractures d'après le Professeur Lorenz Böhler (*Lyon Chir.*, janvier-février 1934, t. XXXI, n° 1, p. 20-48, 43 fig.).

FONTOYNONT et ESTRADÉ. — Un cas de fracture du calcaneum (*Bull. Soc. Pathol. Exotique*, 1929, t. XXII, p. 388).

FOUGÈRES. — Fractures du calcaneum (*Thèse de Paris*, 1898-99).

FRANÇOIS. — Classification des fractures du calcaneum (*Thèse de Montpellier*, 1913).

FREYMOND. — Etude sur l'ossification des os du pied faite d'après la radiographie (*Thèse de Bordeaux*, 1910-11).

FRÉLICH. — *Rev. Méd. de l'Est*, 1907, t. XXXIX, p. 733.

GAUTHIER. — Fractures du calcaneum par écrasement (*Thèse de Paris*, 1901-02).

GAY-BONNET. — Deux cas de fractures du calcaneum (*Soc. de Méd. Milit. Franç.*, 21 juin 1923, An. 17, n° 6, p. 207).

GELINSKY. — Le traitement par extension dans la fracture du calcaneum (*Zentralb. f. Chir.*, 24 mai 1913, An. 40, n° 21, p. 809-812, 2 fig.).

GÉRARD. — Fractures du calcaneum (*Thèse de Paris*, 1901-02).

GILETTE. — Un appareil pour le traitement des fractures du calcaneum (*J. of Bone a. joint Surg.*, juillet 1930, vol. 12, n° 3, p. 670-71, 2 fig.).

GOFFIN et Van GRAEFSCHPE. — A propos de trois cas de fractures sous-thalamiques du calcanéum (*Le Scalpel*, 14 octobre 1933, n° 41, p. 1582-1590, 16 fig.).

GOLEBIEWSKI. — Sur les fractures du calcanéum (*Arch. f. Unfallheilk.*, 1896, t. I, p. 1-110, 39 fig.).

GOURDON. — Fractures du calcanéum (*Gaz. hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 12 janvier 1930, n° 2, p. 22).

GRÉGOIRE et R. COUVELAIRE. — Sur le choix d'une voie d'abord dans le traitement sanglant des fractures récentes sous-thalamiques du calcanéum (*Paris Méd.*, 13 janvier 1934, 24^e Année, n° 2, p. 36-46, 18 fig.).

GRIMBAUM. — Traitement sanglant précoce des fractures du calcanéum par écrasement (*Thèse de Strasbourg*, 1929).

GUERMONPREZ. — Etudes sur le traitement des fractures des membres. Paris, 1906.

GUERMONPREZ. — Fractures du calcanéum (*J. des Sc. Méd. de Lille*, 8 juillet 1923, an. 41, n° 27, p. 21-24).

GUIAS. — Contribution à l'étude du traitement sanglant des fractures du calcanéum (*Thèse de Paris*, 1929, Librairie Arnette).

GUIBÉ. — Deux cas de fractures du calcanéum (*J. des Praticiens*, 26 mars 1921, an. 35, n° 13, p. 213-215).

GUIBÉ. — Les fractures du calcanéum sont souvent méconnues (*L'Année Méd. de Caen*, janvier 1927, n° 1, p. 1-8).

GUILLEMIN. — Fractures du calcanéum dans une chute de 8 mètres (*Rev. méd. de l'Est*, 1^{er} mars 1925, t. LIII, n° 5, p. 165-166).

HALL. — Fractures du calcanéum (*Amer. J. of Roentgenol.*, juillet 1925, vol. 14, p. 27-29).

HAMANT. — Présentation d'un malade atteint de fracture du calcanéum (*Rev. méd. de l'Est*, 1^{er} février 1934, t. LXII, n° 3, p. 86-89).

HARDING. — Fracture du calcanéum : une méthode nouvelle de réduction (*J. of Bone & Joint Surgery*, octobre 1926, vol. 8, p. 720-722, 2 fig.).

HARDING. — Fractures du calcanéum (*California. Western Medicine*, mai 1932, vol. 36, n° 5, p. 319-322).

HARTMANN. — Fractures du calcanéum (*Concours Méd.*, 5 mai 1929, n° 18, p. 1400).

HEGER et HAUCHAMPS. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*J. Méd. de Bruxelles*, 21 mai 1903, an 8, n° 20, p. 305-307, 4 fig.).

HENRY. — Fractures du calcanéum (*Le Scalpel*, 28 mai 1932, an 85, n° 22, p. 658-659).

HERMANN O. J. — Fracture du calcanéum (*The New England J. of Med.*, 10 avril 1930, vol. 202, n° 15, p. 705-712, 15 fig.).

HUE. — Fracture du calcanéum par arrachement (*Bull. Soc. Chir. de Paris*, 1900, p. 1019-1021).

IMBERT, ODDO, CHAVERNAC. — Accidents du travail. Guide pour l'évaluation des incapacités. Masson, Paris, 1923.

JACQ. — La radiographie dans les fractures du calcanéum (*Thèse de Paris*, 1899-1900).

JORGE et DIETSCH. — A propos des fractures du calcanéum (*Preisa Med. Argentina*, 1928, an 15, n° 11, p. 486).

JUDET. — Traitement des fractures des membres. Paris 1922.

JUVARA. — Fracture par arrachement de la tubérosité du calcanéum (*Presse Méd.*, 26 août 1911, p. 689-691, 8 fig.).

KAESS. — Traitement de la fracture du corps du calcanéum par l'extension au clou (*Zentralb. f. Chir.*, 23 septembre 1922, an 49, n° 38, p. 1412-1414, 2 fig.).

KAUFMANN. — La fracture par écrasement du calcanéum avec contribution spéciale à l'étude de son traitement et de son importance au point de vue fonctionnel (*D. Ztschr. f. Chir.*, 1917, t. CXL, p. 101-156, 3 fig.).

KAZDA. — Fractures du calcanéum (*Arch. f. Orthop. u. Unfallchir.*, 1920, t. XVIII, p. 581-626, 23 fig.).

LAFFITTE. — Résultats de trois fractures du calcanéum traitées par la greffe osseuse (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, séance du 12 décembre 1934, p. 1348-1352; 3 fig.).

LAROYENNE. — Arthrodèse astragalo-calcanéenne pour frac-

ture du calcanéum (*Lyon Chir.*, septembre-octobre 1922, n° 49, n° 5, p. 574).

LE CHAUX, GAUDIN, MOLANDRE. — Fracture de la II^e lombaire et des deux calcanéums (*Soc. de Chir. d'Alger*, in *Algérie Méd.*, décembre 1932, 36^e année, n° 60, p. 731).

LECŒUR. — Le traitement chirurgical précoce des fractures articulaires du calcanéum (*Thèse de Paris*, 1930).

LECOQ. — Une méthode de traitement des fractures du calcanéum (*Thèse de Paris*, 1899).

LE GRAND. — Sur le traitement opératoire des fractures du calcanéum (*La Normandie Méd.*, juin 1928, 39^e année, n° 6, p. 143-146).

LEGUEU. — Fractures du calcanéum par arrachement ; cerclage (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1908, p. 27-31, 2 fig.).

LEJARS F. — La fracture horizontale du calcanéum (*Semaine Méd.*, 25 mars 1914, p. 138).

LENORMANT, WILMOTH, LECŒUR. — A propos du traitement sanglant des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 5 décembre 1928, p. 1353-1355).

LENORMANT, WILMOTH, LECŒUR. — Fracture du calcanéum traitée par l'opération sanglante. Résultat au bout de 2 mois (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 6 février 1929, p. 241).

LENORMANT et WILMOTH. — Les fractures sous-thalamiques du calcanéum. Leur traitement par la réduction à ciel ouvert et la greffe ostéo-périostique (*J. de Chir.*, juillet 1932, p. 1-25, 20 fig.).

LENORMANT. — Sur le traitement des fractures anciennes du calcanéum (*Presse Méd.*, 9 septembre 1933, p. 1401).

LENORMANT. — Sur le traitement opératoire des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, séance du 6 décembre 1933, t. LIX, n° 33, p. 1470-1472, 1 fig.).

LERICHE. — Fracture compliquée du calcanéum. Résection immédiate. Guérison avec excellent résultat fonctionnel (*Soc. de Chir. de Lyon*, 30 janvier 1913, in *Lyon Chir.*, 1913, p. 446-448).

LERICHE. — Ostéosynthèse primitive pour fracture par ékra-

sement du calcanéum à 7 fragments (*Lyon Chir.*, septembre-octobre 1922, t. XIX, n° 5, p. 559).

LERICHE. — Traitement chirurgical des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 9 janvier 1929, p. 8).

LIABOT. — Décollement épiphysaire du calcanéum chez l'enfant (*Thèse de Lyon*, 1905).

LORENZETTI. — Greffes autoplastiques sous-thalamiques dans les fractures par écrasement du calcanéum (*Atti e Memorie della Soc. Lombarda di Chir.*, 23 juin 1933, t. I, n° 12, p. 731-755, 29 fig.).

LORTHIOIR et KEMPENEERS. — Les fractures du calcanéum (*Le Scalpel*, 1931, an 84, n° 44-45-46, 12 fig.).

LOUNSBURY. — Fracture du calcanéum (*Surg. Gynecol. a. Obst.* juin 1916, t. XXII, p. 638-644, 15 fig.).

LUDLOFF. — Sur l'évaluation des fractures du calcanéum (*Beitr. z. klin. Chir.*, août 1911, t. LXXV, n° 1-2, p. 209-215, 9 fig.).

MAGNUS. — Les fractures par compression du calcanéum comme blessures typiques de la guerre navale (*Munch. med. Wschr.* 1919, n° 32, p. 918).

MAGNUSON. — Mécanisme des fractures du calcanéum (*J. A. M. A.*, 17 février 1917, vol. 68, p. 530-532, 6 fig.).

MAGNUSON. — Une opération pour l'amélioration de l'incapacité dans les fractures anciennes du calcanéum (*J. A. M. A.*, 26 mai 1923, vol. 80, n° 21, p. 1511-1513, 3 fig.).

MALPAS. — Le pronostic des fractures du calcanéum (*Brit. Med. J.*, 19 mars 1927, n° 3454, p. 510-511).

MASINI. — Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir. de Marseille*, décembre 1929, n° 10, p. 585-587).

MASMONTEIL. — Les traumatismes du tarse d'après leur mécanisme (*Presse Méd.*, 5 septembre 1918, p. 450-452, 3 fig.).

MASMONTEIL. — Les pieds plats traumatiques (*Rev. d'Orthopédie*, avril 1919, p. 457-475, 8 fig.).

MATTI. — Les fractures et leur traitement, 1922.

MAUCLAIRE et LEMARCHAL. — A propos des fractures du calcanéum (*Soc. Chir.*, 9 janvier 1929, p. 10).

MICHEL. — Contribution à l'étude du calcanéum (*Thèse de Bordeaux*, 1907 08).

MIGNON. — Des principales affections chirurgicales dans l'Armée. Paris, Masson 1910.

MILCH. — Fractures du calcanéum par action musculaire (*Med. J. a. Rec.*, 7 octobre 1931, vol. 134, n° 7, p. 327-328, 2 fig.).

MIONI. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*Rev. Méd. Suisse Romande*, juin 1906, 26^e année, n° 6 et 7, p. 317-325 et 361-368, 8 fig.).

MÖHRING. — Le traitement des fractures du calcanéum (*Monatsschr. f. Unfallheilk.*, 1916, p. 43).

MONDOR. — L'ecchymose plantaire dans les fractures du calcanéum (*Presse Méd.*, 28 décembre 1912, n° 107, p. 1082).

MONOD R. Ch. — (Mocquot rapp). — Traitement des fractures par écrasement du calcanéum par la double arthrodèse médio-tarsienne et sous-astragalienne (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1930, p. 1159-1162).

MONOD R. Ch. — Traitement des fractures du calcanéum (*Bull. Méd.*, 31 octobre 1931, an 45, n° 44, p. 756).

MOORE. — Fractures de la tubérosité du calcanéum intéressant les apophyses externe et interne, constituant un type distinct de fracture; méthode de traitement (*Surg., Gyn., Obst*, septembre 1933, vol. 57, n° 3, p. 400-405, 9 fig.).

MOREAU. — Déformation du talon, suite de fracture ancienne de l'apophyse postérieure du calcanéum (*Arch. franco-belges de Chir.*, 1926, 29^e année, p. 462-464, 1 fig.).

MOREL. — Variétés anatomo-cliniques et pronostic des fractures du calcanéum (*Thèse de Lyon*, 1904).

MORESTIN. — Cas de fracture du calcanéum (*Bull. Soc. Anat.*, 1894, p. 651, p. 733, p. 803).

MORESTIN. — Luxation de l'astragale... Fracture partielle du calcanéum (*Bull. Soc. Anat.*, janvier 1902, p. 71-73).

MORESTIN. — Traitement opératoire de l'écrasement du calcanéum (*Bull. Soc. Anat.*, 1902, p. 225-229).

MOUCHET Alb. — Fracture isolée de la petite apophyse du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1923, p. 843 (séance du 30 mai)).

MOUCHET et ALLARD. — Fracture incomplète du bec de la grande apophyse du calcanéum (*Soc. Anat. de Paris*, 3 décembre 1931, p. 1268).

MOUCHET, ALLARD et MÉGNIN. — Une fracture rare du calcanéum : la fracture du bec de la grande apophyse (*Rev. d'Orthopédie et de Chir. de l'App. moteur*, Paris, novembre-décembre 1932, an 39, n° 6, p. 633-637).

MÜLLEDER. — Sur un cas d'arrachement de la tubérosité du calcanéum (*Wien. klin. Wschr.*, 27 juillet 1922, t. XXXV, n° 30, p. 656).

MÜLLER. — Attelles pour le modelage de la voûte plantaire dans les fractures de la racine du pied, spécialement dans les fractures du calcanéum (*D. Ztschr. f. Chir.*, décembre 1908, t. XCVI, fasc. 1-3, p. 313-317, 2 fig.).

MÜLLER. — Les fractures des os de la racine du pied (*Arch. f. Orthopädie u. Unfallchir.*, 1927, t. XXV, p. 265-313, 20 fig.).

MUTRICY. — (Huet rapp.). — L'intérêt de l'allongement du tendon d'Achille dans le traitement sanglant des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, séance du 22 novembre 1933, t. LIX, n° 31, p. 1401-1403, 2 fig.).

NOVÉ-JOSSERAND. — Sur un cas de réduction sanglante primitive d'une fracture du calcanéum par écrasement (*Lyon Chir.*, mars-avril 1928, t. XXV, n° 2, p. 217-220).

OLIVARES. — Un cas de fracture du calcanéum traitée par greffes osseuses (*Actas de la Soc. de Cirurg. de Madrid*, janvier-mars 1932, t. I, fasc. 2, p. 251-258).

OPENSHAW. — Déformations du calcanéum (*Brit. Med. J.*, 22 décembre 1923, p. 1214-1215).

ODARD et LE BOURGO. — Les fractures du calcanéum mécon-

nues (*Arch. de Méd. et de Pharm. Navales*, 1929, t. CXIX, p. 95-110).

PAGLIANI. — Les fractures du calcanéum par arrachement (*La chir. degli org. di Mov.*, juin 1934, vol. 19, fasc. 2, p. 154-162 ; 1 fig.).

PATEL. — Fracture du calcanéum par écrasement. Arthrodèse sous-astragaliennne (*Lyon Chir.*, 1931, n° 1, p. 113-114).

PELOQUIN. — Deux cas de fracture du calcanéum. Etude du mécanisme des fractures du tarse postérieur. Traitement (*Bull. Soc. de Méd. Milit. Franç.*, 16 novembre 1922, n° 9, p. 260-263).

PETEL. — Les fractures du calcanéum et particulièrement des fractures par arrachement et des fractures sagittales (*Thèse de Paris*, 1911).

PETIT DE LA VILLÉON. — Fracture du calcanéum avec arrachement du tendon d'Achille (*Soc. des chirurgiens de Paris*, 15 mai 1923, t. XVII, n° 8, p. 365).

PICHON. — Fractures du calcanéum (*Gaz. des Hôp.*, 22 février 1930, p. 277).

PICOT (Proust rapp.). — Le rôle de l'aponévrose plantaire dans les fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1919, p. 1001-1006 (séance du 25 juin)).

PLAGEMANN. — Contribution à l'étude du diagnostic et de la statistique des fractures ayant et après le diagnostic radiologique (*Beitr. z. klin. Chir.*, 1911, t. LXXIII, p. 688-738).

POTHERAT. — Fractures du calcanéum par arrachement (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 7 novembre 1900, p. 1010-1012).

POTHERAT. — Fracture isolée de la grande apophyse du calcanéum par chute d'un lieu élevé (*Soc. Chir.*, 1908, p. 528).

PRINCETEAU. — Fracture des deux calcanéums sur un enfant de 10 ans (*J. Méd. de Bordeaux*, 12 novembre 1905, n° 46, p. 809).

RAIS. — Fracture du calcanéum d'un côté. Luxation astragalo-scaphoïdienne de l'autre côté (*Rev. d'Orthopédie*, 1909, p. 577).

REGNIER. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*Thèse de Nancy*, 1911-1912).

REICH. — L'arthrodèse sous-astragaliennne dans le traitement des fractures anciennes du calcanéum (*Surg. Gynecol. a. Obst.*, mars 1926, vol. 42, n° 3, p. 420-422).

REICH. — Résultats éloignés des fractures du calcanéum (*J. A. M. A.*, 3 décembre 1932, vol. 99, n° 23, p. 1909-1913, 5 fig.).

REINER. — Contribution à l'étude de l'architecture du calcanéum (*Ztschr. f. Orthop. Chir.*, 1913, t. XXXI, p. 155-175, 22 fig.).

REMY. — Sur les variétés de pied plat douloureux consécutives aux fractures du calcanéum (*24^e Congr. Franç. de Chir.*, 1911, p. 1012-1019).

RENAUT. — Du traitement des fractures compliquées du calcanéum (*Thèse de Lyon*, 1912-1913).

RIVOLTA. — Idées actuelles sur le traitement des fractures du calcanéum (*Atti e Memorie della Soc. Lombarda di Chir.*, 17 mars 1933, vol. 1, n° 5, p. 285-295, 12 fig.).

ROCHER. — Fracture grave du calcanéum, Réduction immédiate sous anesthésie locale et par manœuvres orthopédiques. Immobilisation plâtrée (*Gaz. Hebd. des Sc. Méd. de Bordeaux*, 18 septembre 1932, an 53, n° 38 p. 604).

ROMNEY. — Fracture du calcanéum. Traitement actuel par la méthode de Böhler (*Rev. de Med. y Cirurg. de la Habana*, 31 mai 1932, an 37, n° 5, p. 380-393, 9 fig.).

ROQUEJEOFFRE. — Le traitement actuel des fractures du calcanéum (*Gaz. Méd. de France*, 15 juillet 1932).

ROTOLO G. — Les fractures du calcanéum (*La Clinica Chir.*, mai 1930, an 6, fasc. 5, p. 483-543, 60 fig.).

ROUTIER. — Fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, juin 1913, p. 992, séance du 18 juin).

ROUX. — Soc. Vaudoise de Méd. (in *Rev. Méd. de la Suisse Romande*, 1906, 26^e année, p. 253).

SALAVERRI. — Les fractures du calcanéum (*Medicina del*

trabajo e higien'industrial, mars 1930, t. I, p. 131-147, 11 fig.).

SCHNEK. — Sur le traitement des fractures du calcanéum (*Der Chirurg*, 15 décembre 1930, an2, fasc. 24, p. 1123-1126, 6 fig.).

SCHURMEIER. — Compression post-traumatique tardive du calcanéum (*J. A. M. A.*, 10 janvier, 1925, vol. 84, p. 80-81).

SCHWARTZ. — A propos des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 30 janvier 1929, p. 149).

SIAUVE. — Ancienne fracture calcanéenne double. Résultats fonctionnels éloignés (*Echo Méd. du Nord*, 12 octobre 1913, 17^e année, n° 41, p. 493).

SICARD A. et MUTRICY. — A propos du traitement chirurgical des fractures sous-thalamiques du calcanéum (*J. de Chir.*, mars 1934, t. XLIII, n° 3, p. 374-384, 8 fig.).

SILHOL. — Fracture du calcanéum. Procédé de la fiche verticale (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 1931, p. 451).

SIMON et STULTZ. — (Deniker rapp.). Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 28 novembre 1928, p. 1293-1301).

SIMON et STULTZ. — Traitement sanglant des fractures par écrasement du calcanéum (*Rev. de Chir.*, 1929, an 48, n° 5, p. 354-374).

SIMON. — Les fractures des membres, Doin, édit., 1933.

SLOBODSKAIA (Mlle). — Contribution à l'étude des fractures de la grosse tubérosité du calcanéum (*Thèse de Montpellier*, 1912).

SNEED. — Exposé de huit cas de fractures graves par écrasement du calcanéum. (*J. of Bone a. Joint Surg.*, janvier 1924, vol. 6, n° 1, p. 157-161).

SORREL. — A propos des fractures du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 6 décembre 1933, p. 1472-1474, t. LIX, n° 33).

SOUBEYRAN (Mauclair rapp.). — Suture d'une fracture horizontale de la grosse tubérosité du calcanéum (*Bull. et Mém. Soc. Chir.*, 7 juin 1911, p. 796).

SOUBEYRAN et RIVES. — Fracture de la grosse tubérosité du calcanéum (*Arch. Gén. de Chir.*, 1913, t. IX, p. 385-398).

SOUBEYRAN et RIVES. — Fractures récentes du calcanéum (*Rev. de Chir.*, 1913, n° 4, p. 429-473).

STRAUSS D. G., de Chicago. — Une nouvelle méthode de traitement des fractures récentes du calcanéum (*J. A. M. A.*, 1924, t. LXXVII, n° 3, p. 176-177, 4 fig.).

TANTON. — Fractures du membre inférieur (in *Traité de Chirurgie de Le Dentu et Delbet*).

TARTANSON. — Fracture spontanée du calcanéum par arrachement (*Cahiers de pratique méd. chir.*, mars-avril 1930, p. 113-116, 1 fig.).

THOMPSON. — Un cas rare de fracture du calcanéum par action musculaire (*The Lancet*, 20 octobre 1900, p. 1433).

TIETZE. — Contribution à l'étude du mécanisme d'apparition et des conséquences sociales des fractures du calcanéum (*Arch. f. Orthopädie*, 1908, t. VI, p. 290-314, 14 fig.).

TOP. — Fractures du protarse (*Rèse de Lille*, 1907-1908).

TOURNEUX. — Les fractures du calcanéum (*Concours Méd.*, 19 août 1928, n° 34, p. 2393-2399).

TUFFIER et DESFOSSES. — Fracture du calcanéum par arrachement (*Presse Méd.*, 1898, 13 avril, p. 177-178, 2 fig.).

VALLS. — Les fractures graves du calcanéum et leur traitement (*Prensa Med. Argentina*, 10 janvier 1929, an 15, n° 22, p. 921-936, 21 fig.).

VAN STOCKUM. — Traitement sanglant des fractures fermées (*24^e Congr. franç. de Chir.*, 1911, p. 801).

VERBRUGGE J. — Le matériel métallique résorbable en chirurgie osseuse (*Presse Méd.*, 21 mars 1934, 42^e année, n° 23, p. 460-465, 13 fig.).

VIANNAY. — Traitement de la fracture du calcanéum par écrasement au moyen de la traction continue sur la grande apophyse par l'étrier de Chutro (*Bull. et Méd. Soc. Chir.*, 19 mai 1926, p. 577-581).

VIANNAY. — *La Loire Méd.*, mai 1928, 42^e année, n° 5, p. 213-217.

VÖCKLER. — Contribution à l'étude des fractures du calcanéum (*D. Ztschr. f. Chir.*, 1906, t. LXXXII, p. 175-210).

VULLIET (de Lausanne). — Une fracture inédite du calcanéum (*Rev. Méd. de la Suisse Romande*, décembre 1922, an 42, n° 12, p. 815).

WERNER. — Sur les fractures du calcanéum par « Abscherung » (*D. Ztschr. f. Chir.*, novembre 1929, vol. 221, p. 405-413).

WERTHEIMER. — Trois cas de fractures du calcanéum traitées par ostéosynthèse (*Lyon Chir.*, juillet-août 1934 : 1°) p. 449-453 (Disc. Leriche, Tixier ; 2°) p. 481-483).

WESTPHAL. — Nouvelles observations sur la fracture du calcanéum (*Beitr. z. Klin. Chir.*, juillet 1912, t. LXXIX, p. 419-440, 30 fig.).

WILENSKY. — Fracture par arrachement du calcanéum (*Med. Rec.*, 7 mars 1914, t. LXXXV, n° 10, p. 429-430, 2 fig.).

WILMOTH et LECŒUR. — Le traitement opératoire des fractures sous-thalamiques du calcanéum (*J. de Chir.*, juin 1929, p. 781-790, 10 fig.).

WILMOTH. — Les fractures sous-thalamiques du calcanéum (*La Médecine*, octobre 1929, an 10, n° 14, p. 772-777).

WILMOTH. — Traitement des fractures du calcanéum (*J de Méd. et de Chir. pratiques*, 10 mai 1931, t. CII, 9^e cahier p. 328-335).

WILSON. — Traitement des fractures du calcanéum par l'arthrodèse de l'articulation sous-astragaliennne. Exposé de 26 cas (*J. A. M. A.*, 12 novembre 1927, vol. 89, n° 20, p. 1676-1683, 7 fig.).

WORMS et HAMANT. — Fracture horizontale du calcanéum (*Bull. Soc. Anat.*, séance du 25 février 1912, p. 97).

ZENO. — Le traitement des fractures du calcanéum par la méthode de Böhler (*La Semana Medica*, 7 août 1930, an 37, n° 32, p. 418-423, 9 fig.).

ZUR VERTH. — Les fractures indirectes du calcanéum (frac-

tures par compression) et leur répartition (*Zentralb. f. Chir.*, 1919, n° 26, p. 483-487).

ZUR VERTH. — Mécanique et systématisation de la fracture du calcaneum (*Münch. med. Wschr.*, 24 septembre 1920, t. LXVII, n° 39, p. 1115-1116, 2 fig.).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	13
-------------------	----

1^{re} Partie. — Types anatomiques

CHAPITRE I. — Notions radiologiques.....	21
A. Règles générales concernant la prise des clichés .	21
B. Etude radiologique du calcaneum normal	24
1° sur un cliché de profil	25
2° sur un cliché axial	31

CHAPITRE II. — Etude critique des principales classifications.....	33
A. La classification des auteurs allemands ..	34
B. La classification de Destot	37
C. Les classifications actuelles .	40

CHAPITRE III. — Essai de classification pratique	49
I. — Les fractures avec enfoncement du thalamus ...	51
A. L'enfoncement thalamique proprement dit...	52
1°) Enfoncement horizontal ou postérieur..	52
2°) Enfoncement vertical ou antérieur	54
3°) Enfoncement complet du thalamus.....	57
B. Les désordres associés.....	58
II. — Fractures transversales du calcaneum	65
1. Fractures transversales rétro-thalamiques...	66
2. Fractures transversales sous-thalamiques ...	68
3. Fractures transversales pré-thalamiques.....	69

III. — Fractures parcellaires du calcanéum	72
1. Fractures de la grosse tubérosité	72
a) Fractures de l'angle postéro-supérieur ..	73
b) Arrachement de la face postérieure de l'os. (obs. 1)	75 76
c) Décollements épiphysaires	78
d) Fractures des tubérosités plantaires	78
2. Fractures de la grande apophyse.....	79
a) Fractures comminutives de la grande apophyse	79 79
b) Fractures du bec de la grande apophyse. (obs. 2).....	79 82
3. Fractures de la petite apophyse	82
4. Fractures de l'apophyse trochléaire.....	83

2^e Partie. — Le problème thérapeutique

CHAPITRE I. — Traitement des fractures avec enfon- cement thalamique.....	89
A. Etude analytique des méthodes et de leurs résultats. (obs. 3).....	90 91
I. Les méthodes indirectes.	93
les arthrodèses.....	95
(obs. 4).....	97
II. Les réductions orthopédiques ..	101
Les méthodes de Böhler ...	104
III. Les réductions sanglantes	108
1 ^o Réduction sanglante et ostéosynthèse ...	110
2 ^o Réduction sanglante et greffes ostéo-pé- riostiques	111 112
3 ^o Essais de réduction sanglante plus com- plète ; contention par greffes ostéopérios- tiques.....	131 134
technique.....	134
(obs. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) ...	137

B. Essai de conclusions thérapeutiques.....	161
I. Indications thérapeutiques dans les fractures anciennes	162
II. Indications thérapeutiques dans les fractures récentes	164
1 ^o Les principes du traitement	164
2 ^o Généralités sur le traitement opératoire .	165
3 ^o Etude de quelques cas particuliers	167
CHAPITRE II. — Traitement des fractures sans enfon- cement thalamique	171
A. Traitement des fractures transversales.....	171
B. Traitement des fractures parcellaires	172
CONCLUSIONS.....	175
BIBLIOGRAPHIE.....	179

1935. Imprimerie CLERC (S. à R. L.). — Saint-Amand (Cher)
